

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE

DU

PHOTOGRAPHE AMATEUR.

IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS,
14637 55, quai des Grands-Augustins, Paris.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE

DU

PHOTOGRAPHE AMATEUR

PAR

G. VIEUILLE,

Membre de la Société française de Photographie.

DEUXIÈME ÉDITION,

entièrement refondue.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,

ÉDITEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,

55, Quai des Grands-Augustins.

1889



Printed in France.

B

AVERTISSEMENT.

Le succès obtenu par la première édition de ce petit Manuel et l'accueil favorable qu'il a trouvé parmi les amateurs de Photographie en ont prouvé l'utilité. On a cependant fait quelques critiques : les uns ont trouvé, notamment, que certains cha pitres auraient pu avoir plus de développement; d'autres, en grand nombre, qui n'habitent pas la campagne, se sont plaints de ne pas trouver d'indications suffisantes pour utiliser un local restreint. Les fanatiques du portrait auraient voulu plus de détails sur l'installation qu'il comporte. On a également reproché à l'auteur de négliger trop les appareils de petit et de moyen format et, par conséquent, de décourager un peu certains débutants. La présente édition a pour but de combler ces lacunes et de rendre ainsi le NOUVEAU GUIDE *réellement pratique, sans cependant trop élargir le cadre primitif de l'Ouvrage. Mais l'Appendice qui traitait du collodion humide, aujourd'hui presque complètement abandonné, surtout par les amateurs, a été supprimé, de manière à laisser une plus*

grande place aux formules nouvelles. On trouvera donc dans les pages qui suivent, outre les inventions et les procédés les plus récents, des renseignements très complets sur tout ce qui a paru pouvoir intéresser les amateurs.

Afin d'éviter toute confusion pouvant résulter de la similitude du titre avec des ouvrages parus depuis la première édition de celui-ci, les éditeurs ont cru devoir en modifier légèrement le titre primitif.

AVANT-PROPOS

DE LA PREMIÈRE ÉDITION.

L'idée de publier un nouveau Manuel de Photographie, alors qu'il en existe déjà un si grand nombre, peut paraître présomptueuse. Loin de moi, cependant, la pensée de croire mieux faire que mes devanciers; j'ai voulu seulement me placer à un point de vue particulier et présenter ici un guide succinct, dégagé de toute prétention littéraire, spécialement destiné aux amateurs.

Depuis les récentes découvertes et les perfectionnements apportés dans l'art photographique, nombre de personnes, tentées par la simplicité apparente et la rapidité des procédés, consacrent leurs loisirs à cet agréable passe-temps. Malheureusement, l'amateur, au début, s'égare dans les nombreuses formules qu'on lui propose, ou bien il dépasse le but qu'il poursuit en s'encombrant d'appareils coûteux ou inutiles. La Photographie peut être une distraction économique; elle le sera

surtout si l'opérateur est doublé d'un homme de goût, actif, industrieux et capable de fabriquer par lui-même bien des petits accessoires. Il est donc naturel que, se plaçant à ce point de vue spécial, un amateur ait l'idée de réunir en une brochure les connaissances qu'il a pu acquérir par une longue pratique et les observations qu'il a puisées aux meilleures sources, de façon à offrir le moyen d'obtenir promptement et, pour ainsi dire, infailliblement, ces délicieuses images que nous admirons tous : sites parcourus, souvenirs fugitifs, visages amis.

Il est un préjugé trop répandu, qui veut que les épreuves obtenues par des amateurs soient inférieures à celles des photographes de profession. Sans doute, il arrivera qu'au début l'amateur, peu familiarisé avec les manipulations, produira des épreuves qui ne pourront guère rivaliser avec les œuvres des meilleurs praticiens. Pour le portrait surtout, il restera longtemps, malgré ses efforts, dans un réel état d'infériorité. Mais rien d'étonnant à cela. Le photographe de profession n'a-t-il pas sous la main toute une installation, souvent remarquable, toujours coûteuse, un matériel des plus complets, un personnel exercé ? Le travail, excessivement divisé, est réparti entre des spécialistes, et l'œil du maître n'a guère qu'à surveiller l'ensemble des opérations. Le photographe amateur, au contraire, ne dispose pas, en général, de pareils moyens : il

doit faire tout par lui-même, depuis le cliché jusqu'au montage des épreuves; il a, en revanche, un mérite plus grand en raison des difficultés plus grandes. Mais, en dehors du portrait qui demande certains soins et une installation particulière, les épreuves de l'amateur devront être et seront toujours supérieures. Ici, le goût de l'opérateur, le choix du sujet, l'attention qu'il apportera aux manipulations imprimeront à son œuvre un caractère artistique et personnel que l'on cherche souvent en vain dans les épreuves du commerce. C'est donc à la classe des amateurs sérieux et désireux de bien faire que s'adressent mes conseils; je m'estimerai heureux si ces quelques notes peuvent guider, ou du moins encourager les personnes qui considèrent avec raison la Photographie comme une des distractions les plus agréables.

G. Vieuille.

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE

DU

PHOTOGRAPHE AMATEUR.

CHAPITRE I.

NOTIONS GÉNÉRALES.

La propagation de la lumière en ligne droite donne naissance à un phénomène que l'on constate lorsque, au volet d'une chambre obscure, on perce une petite ouverture, et que, devant cette ouverture, on place un écran. On voit se peindre sur celui-ci l'image réduite et renversée des objets extérieurs avec tous leurs détails et leurs couleurs naturelles.

Si, à l'ouverture du volet, on adapte une lentille convergente, les images, tout à l'heure un peu vagues, deviennent nettes et brillantes, à la condition toutefois que la distance entre l'objet et la chambre obscure soit plus grande que le double de la distance focale principale.

On conçoit qu'un dessinateur habile pourrait, avec un crayon, suivre sur l'écran tous les détails de l'image qui s'y reproduit; mais, outre que ce travail long et méticuleux serait peu pratique et demanderait une grande habitude pour donner un croquis satisfaisant, il serait souvent impossible, par suite de la mobilité extrême des objets à reproduire. Il était réservé au génie de l'homme d'arriver à la solution d'une question qui se présentait naturellement à l'esprit, c'est-à-dire supprimer le dessinateur et le remplacer par la lumière fixant elle-même sur l'écran l'image fugitive des corps placés à l'extérieur de la chambre obscure. Ce problème a été résolu, et l'ensemble des procédés découverts par Nicéphore Niepce et Daguerre, pour obtenir cette image, constitue l'art de la Photographie (1).

La chambre obscure a été, en conséquence, modifiée; elle est devenue un petit meuble, plus ou moins portatif, appelé *chambre noire;* la lentille y est remplacée par l'*objectif,* c'est-à-dire par un système de lentilles disposées de façon telle que l'image produite soit nette, brillante et exempte de déformations; enfin l'écran destiné à recevoir l'image est constitué par une surface quelconque,

(1) On trouvera sur l'historique de la Photographie des renseignements plus étendus dans le récent et remarquable ouvrage de M. Davanne, *La Photographie. Traité théorique et pratique.* Paris, Gauthier-Villars et Fils.

du verre en général, recouverte d'une substance sensible, iodure ou bromure d'argent, selon le procédé employé.

L'image étant formée directement par la lumière, il en résulte que ce seront précisément les parties lumineuses des objets, les blancs, les bleus, les violets, qui produiront sur la couche sensible une action plus ou moins énergique, tandis que les parties foncées de ces mêmes objets, les noirs, les rouges, les jaunes, les verts, auront peu ou point d'action. L'expression de parties *lumineuses* est peut-être impropre; chaque couleur, ou plutôt chaque rayon du prisme a en effet un pouvoir actinique différent qui n'est pas toujours en rapport avec son éclat. Néanmoins, l'effet produit n'est pas immédiatement visible : il faut qu'une opération particulière, appelée *développement*, et dont nous parlerons en temps utile, intervienne et fasse apparaître l'image latente. Cette image, vue par transparence, sera opaque dans les parties correspondant aux blancs du modèle, et plus ou moins transparente dans les noirs et les demi-teintes. Nous aurons alors un cliché, ou *négatif*. C'est ce cliché qui nous servira à obtenir les épreuves redressées et définitives, dites épreuves *positives*. Il est aisé de comprendre que, si nous plaçons sous le négatif une seconde surface sensible, cette fois en papier, nous obtiendrons, en exposant le tout à l'action directe de la lumière, une épreuve in-

verse de l'image primitive. En effet, la lumière, ne traversant que les parties transparentes du cliché, formera sur le papier des noirs plus ou moins intenses, tandis que des blancs correspondront aux parties opaques de ce même cliché. Ici, le chlorure d'argent remplace l'iodure ou le bromure d'argent employé pour le négatif, et l'action de la lumière est graduellement visible sans le secours d'un développement (1).

En résumé, tout le mécanisme de la Photographie se réduit aux deux points suivants : 1° production du cliché; 2° production de l'épreuve positive. Il nous reste à voir quels sont les moyens pratiques d'obtenir l'un et l'autre. Nous examinerons donc successivement :

1° Les appareils, leur fonctionnement, leurs qualités, leur prix, etc.;

2° L'installation nécessaire, c'est-à-dire le laboratoire, les produits chimiques, et accessoirement l'organisation pour le portrait en plein air et dans l'atelier vitré;

3° La production des clichés dans les différents genres : portraits, paysages, monuments, reproductions, etc.;

---

(1) Il faut cependant faire une exception pour certaines épreuves positives, notamment celles au charbon ou celles sur papier au gélatinobromure, où l'apparition de l'image est subordonnée, comme pour les clichés, à l'opération du développement.

4° Enfin la manière d'obtenir les épreuves positives, comprenant les procédés les plus pratiques actuellement en usage.

Le cadre restreint de cette brochure ne permettant pas d'entrer dans les détails approfondis de chacune des parties qu'elle embrasse, détails qui ne font d'ailleurs qu'embarrasser le débutant, j'ai cru rendre service au lecteur en lui indiquant, au fur et à mesure que le sujet m'y amènera, les différents ouvrages spéciaux où il pourra puiser de nouvelles notions, lorsque, familiarisé avec les manipulations, il voudra soit étudier un cas déterminé, soit se placer à un point de vue exclusivement scientifique.

CHAPITRE II.

APPAREILS ET INSTALLATION.

Appareils.

Format. — La première question qui se présente, avant de faire l'acquisition des différents appareils dont j'indique plus loin la nomenclature, est celle du format des épreuves à obtenir. Il faudra, en effet, que tout soit calculé en vue de ce format, et le moindre inconvénient serait un double emploi et un surcroît de dépenses si l'on voulait un jour modifier son outillage. Il vaudra donc mieux choisir tout de suite le format le plus convenable, de façon à n'avoir pas de regrets plus tard, et, si la dépense est tout d'abord un peu plus forte, on sera amplement dédommagé par la suite.

Les dimensions photographiques comprennent les formats suivants :

Le $\frac{1}{4}$ de plaque, c'est-à-dire		$0^m,09 \times 0^m,12$.
La $\frac{1}{2}$ plaque,	»	$0,13 \times 0,18$.
La plaque normale,	»	$0,18 \times 0,24$.

L'extra-plaque, c'est-à-dire	$0^{m},21 \times 0^{m},27$.
La feuille de papier photogr. a	$0,44 \times 0,56$.
Le papier au platine mesure	$0,51 \times 0,66$.

Il est inutile de pousser plus loin cette nomenclature.

Le format le plus généralement adopté par les débutants est la demi-plaque; mais mon opinion, partagée du reste par beaucoup d'amateurs qui ont renoncé à ce format, est que la dimension la plus convenable est celle de $0^{m},21 \times 0^{m},27$. En effet, les épreuves sont d'une grandeur suffisante pour permettre de bien donner l'idée, soit d'un objet, soit surtout d'un paysage, tandis que la demi-plaque présente une vue tellement réduite qu'on en peut considérer le résultat tout au plus comme un croquis, une simple note des endroits parcourus. J'excepterai, à la rigueur, les épreuves stéréoscopiques, qui donnent, une fois amplifiées, la véritable impression du sujet avec ses reliefs et sa perspective; mais ce genre de photographie est aujourd'hui, bien à tort il est vrai, presque abandonné et, du reste, il faut, pour le bien faire, un appareil spécial et deux objectifs.

La plaque 21×27 a, de plus, l'avantage de correspondre au quart de la feuille de papier, ce qui permet de tirer des épreuves sans perte; enfin, grâce à une disposition particulière des châssis, il est possible, cela va sans dire, d'opérer sur les

dimensions inférieures, par lesquelles on fera bien de commencer.

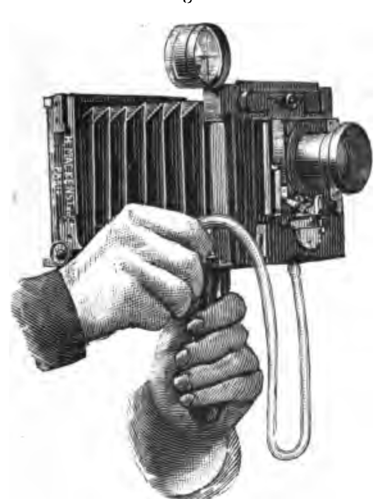
Qu'on n'objecte pas le poids et l'encombrement de l'appareil; aujourd'hui, les chambres noires rivalisent de légèreté, et la différence entre une demi-plaque et une plaque 21×27 n'est pas tellement grande qu'elle puisse être une raison déterminante de préférer la première. Si l'amateur ne se sent pas assez de courage pour risquer quelque fatigue, il en aura, j'imagine, moins encore pour se livrer à certaines manipulations fastidieuses, mais nécessaires.

La Photographie n'est pas une science qui s'improvise; malgré la simplicité des procédés, malgré la facilité pour l'amateur de se procurer les produits tout préparés et les appareils les plus commodes, il faut, quoi qu'on en dise, une longue pratique pour arriver à d'excellents résultats; il faut surtout faire par soi-même, de manière à ne laisser aucune place à l'imprévu. La grande quantité d'amateurs qui ont, au bout de quelques essais infructueux, abandonné la partie prouve la vérité de ce que j'avance; ceux, au contraire, qui ont su triompher des quelques déboires inséparables d'un début ont vite apprécié les ressources de la Photographie, et je pourrais citer les noms d'amateurs dont les épreuves ont mérité de justes récompenses dans les expositions spéciales. Je comprendrais plutôt que la question de prix fût un motif de ne

pas choisir de prime abord un appareil 21 × 27. Enfin, j'excuserai également le débutant qui, n'étant pas sûr de ses goûts et de ses aptitudes, hésite à acquérir immédiatement un matériel un peu compliqué; c'est pourquoi j'ai compris la demi-plaque dans les devis d'appareils qui suivent.

Appareils à main. — Évidemment, pour le voyage proprement dit, et surtout pour les excursions lointaines, où la question du bagage est de la

Fig. 1.



plus haute importance, il ne serait guère pratique d'emporter un appareil de dimensions un peu grandes, la demi-plaque serait déjà un embarras;

dans ce cas, le mieux serait d'avoir une petite chambre à main 9×12 (*fig.* 1) (¹).

C'est même le complément indispensable d'une installation sérieuse. Ces petits instruments, très en vogue aujourd'hui, permettent de prendre des vues posées ou instantanées, au choix de l'opérateur, qui peut saisir pour ainsi dire au vol tout ce qui l'intéresse et rapporter des documents précieux. Les clichés obtenus seront agrandis comme nous le verrons à la fin de ce volume, ou bien on en tirera soit des épreuves sur papier ordinaire, soit des épreuves positives sur verre qu'on utilisera au moyen de la lanterne à projections.

En dehors de ces conditions, nous nous arrêterons à la grandeur 21×27, et nous choisirons un appareil pouvant servir aux différents genres que j'indiquerai tout à l'heure, c'est-à-dire pouvant fonctionner aussi bien au dehors qu'à la maison, car il faudra éviter, surtout en commençant, de s'encombrer d'instruments inutiles.

Nous avons vu plus haut que les appareils les plus indispensables étaient la chambre noire et l'objectif. Les images que nous obtiendrons avec eux seront d'autant plus belles, plus fines, plus brillantes, que nous nous servirons d'instruments plus parfaits.

(¹) Cette figure représente un appareil de ce genre, celui de M. Mackenstein, muni d'un viseur et de l'obturateur Londe et Dessoudeix.

Mais à quel fabricant faudra-t-il s'adresser? Cette question est trop délicate pour être traitée ici, et les bonnes maisons sont trop connues par elles-mêmes pour qu'il soit besoin d'en faire l'éloge. Je me bornerai à citer, entre autres, les noms de Derogy, Français, Hermagis, Prazmowski, pour l'optique; Gilles, Jonte, Mackenstein, Martin, Ruckert, pour l'ébénisterie; Poulenc frères, pour les produits chimiques; Nacivet, pour les cartons; Hutinet, pour les fournitures générales, etc. Quant aux ustensiles divers, glaces et accessoires de moindre importance dont nous parlerons plus loin, on les trouvera dans la plupart des maisons ci-dessus. Je recommanderai surtout de ne pas chercher à faire d'économie mal comprise; d'éviter autant que possible, sauf des cas tout spéciaux, l'acquisition d'appareils d'occasion, souvent défectueux ou détériorés, enfin de s'adresser de préférence directement au producteur, en particulier pour l'ébénisterie et l'optique. Les conseils d'un ami s'occupant de notre art, ou ceux d'un praticien, ne seront pas à dédaigner pour le choix du matériel photographique; ils épargneront plus d'un mécompte au débutant. Passons maintenant en revue les différents ustensiles à se procurer.

Chambre noire. — La chambre noire se compose d'une boîte rectangulaire dont les parois sont généralement constituées par une sorte de soufflet

en toile ou en peau : l'un et l'autre sont également bons. La partie antérieure de cette boîte est en bois et percée d'un trou destiné à recevoir l'objectif. L'extrémité opposée est un cadre supportant une glace dépolie. Ce cadre, qui repose sur la base ou *chariot* de la chambre, peut, grâce au soufflet, s'éloigner ou se rapprocher plus ou moins de la partie antérieure ; un engrenage ou crémaillère facilite cette opération. La distance entre l'objectif et le verre dépoli doit, en effet, varier selon l'éloignement de l'objet à reproduire.

On construit des chambres noires de bien des modèles, mais qui ne diffèrent pas sensiblement les uns des autres ; ce qu'il faut surtout et avant tout rechercher, c'est, outre la bonne fabrication, la légèreté de l'instrument, le travail au dehors n'étant possible qu'avec des appareils faciles à transporter. Mais cette légèreté ne doit pas être exagérée, car c'est toujours au détriment de la solidité. C'est également pour réduire la chambre noire à son plus petit volume qu'on a imaginé de faire pivoter sur lui-même le cadre qui supporte la glace dépolie, de manière à opérer en hauteur ou en largeur ; ce genre de chambre est ce qu'on appelle *à soufflet tournant*. Pour l'atelier, au contraire, l'instrument est de forme carrée. Les bois généralement employés sont l'acajou et le noyer ; ce dernier, étant un peu moins coûteux et plus léger, est préférable et sera parfaitement résistant,

s'il est bien verni ou tout au moins fortement encaustiqué. On aura soin de vérifier surtout les assemblages qui, outre les *queues d'aronde,* seront consolidés par des vis en cuivre. La planchette supportant l'objectif devra pouvoir s'élever ou s'abaisser à volonté; toutes les parties devront fonctionner sans raideur; de plus, la plaque qui, dans les opérations, remplace la glace dépolie, devra se trouver rigoureusement à la même place qu'elle, ce qu'il est aisé de vérifier au moyen d'une règle que l'on passe par le trou destiné à l'objectif. Enfin le cadre qui supporte cette même glace dépolie devra pouvoir lui-même prendre diverses inclinaisons; ce mouvement de bascule est surtout utile si l'on a des monuments à photographier. Du reste, il sera bon de se bien faire expliquer par le fabricant le maniement de chaque pièce, et cette simple démonstration sera plus profitable que toutes les explications que je pourrais donner ici.

En résumé, le choix devra, selon moi, s'arrêter à une chambre dite *de touriste,* munie de ses châssis doubles. Ces châssis, dont les volets sont généralement en toile ou en bois mince, sont parfois défectueux, soit qu'ils laissent passer la lumière, soient qu'ils rayent la couche sensible; on ne saurait trop apporter d'attention de ce côté, aussi préférons-nous les châssis à rideaux qui, s'ils sont un peu plus coûteux et peut-être plus

encombrants, échappent du moins aux critiques ci-dessus. L'un de ces châssis devra être garni d'*intermédiaires,* sorte de petits cadres minces qui permettront d'opérer sur des glaces 18 × 24 ou sur la demi-plaque. Ce modèle se trouve d'ailleurs, avec quelques variantes, dans toutes les bonnes maisons de Photographie, où l'on trouve également le sac destiné à renfermer l'appareil pour le voyage.

Objectifs. — L'objectif est la partie du matériel qu'il faut le moins négliger : de sa perfection dépendent la rapidité d'impression et la netteté des images. C'est, en quelque sorte, l'âme de la Photographie, et l'on devra s'adresser à un fabricant consciencieux dont les produits soient déjà connus. Sans nier les qualités de certains objectifs étrangers, comme ceux de Dallmeyer, Ross, en Angleterre; Steinheil, en Allemagne, j'estime qu'on trouve facilement en France d'excellents instruments, qui ont l'avantage d'être d'un prix plus abordable tout en donnant souvent d'aussi bons résultats.

Les objectifs peuvent se ramener à trois types principaux : les objectifs simples, les objectifs doubles et les objectifs symétriques ou aplanétiques. Les premiers sont excellents pour le paysage. Les seconds conviennent pour le portrait et peuvent à la rigueur se transformer en objectifs à

paysages, au moyen d'une légère modification. Quant aux derniers, on les emploie aussi bien pour les paysages que pour les groupes en plein air et les reproductions, dont ils ne déforment pas les lignes. Il est donc facile de choisir, d'après le genre qu'on se propose, l'objectif le plus convenable ; le mieux serait assurément d'en posséder plusieurs, surtout si l'on tient à faire des portraits ; mais cela augmenterait bien vite la dépense d'installation, que je voudrais réduire au minimum. Disons qu'avec un bon objectif double demi-plaque muni de lentilles additionnelles, comme en fabrique notamment la maison Derogy, on pourra, à la rigueur, obtenir de bonnes épreuves de portraits et de paysages. Mais, si l'on se propose plus spécialement de faire des excursions et de prendre des vues, l'objectif aplanétique est préférable, parce qu'il donne plus de relief et plus de profondeur aux images, et qu'en outre il permet les reproductions et les groupes en plein air. Quant aux monuments, ils ne peuvent, dans certains cas, à cause du manque de recul, s'obtenir qu'au moyen d'instruments particuliers dits *grands angulaires,* sorte d'aplanétiques qui embrassent un angle beaucoup plus grand que l'aplanétique ordinaire, mais dont l'acquisition ne nous semble pas immédiatement indispensable.

Une excellente disposition, adoptée par la plupart des opticiens, consiste à réunir en une monture

unique plusieurs combinaisons de lentilles de foyer différent, ce qui permet d'avoir des images de dimensions diverses sans changer la chambre noire de place. Ces trousses sont actuellement ce qu'il y a de mieux pour l'amateur; elles n'ont que l'inconvénient de coûter un peu cher.

De ce qui précède, il résulte que l'amateur aura le choix entre les divers objectifs plus haut décrits selon le but qu'il se propose d'atteindre; mais j'inclinerai pour l'objectif aplanétique ordinaire, ou, de préférence, avec série de lentilles, car je suppose toujours que le portrait sera l'exception dans le travail de l'amateur, et, du reste, avec l'aplanétique, on obtient des portraits qui ne sont pas sans mérite. Les *diaphragmes* qui accompagnent chaque instrument sont de petits disques de cuivre noirci percés d'une ouverture plus ou moins grande et qui, placés entre les deux lentilles, éliminent les rayons lumineux inutiles, de façon à rendre l'image plus nette sur les bords. Ces disques sont tantôt séparés de l'objectif, tantôt adhérents à sa monture, comme dans le grand angulaire; nous en verrons plus tard l'emploi.

Les qualités qu'un bon objectif doit réunir sont trop nombreuses pour qu'on puisse, à moins d'une certaine expérience, s'en rendre compte. Elles peuvent se résumer ainsi : finesse des images, profondeur du foyer, c'est-à-dire netteté sur des plans différents, enfin rapidité d'impression. Il est difficile

de trouver un objectif réunissant ces qualités ; c'est surtout par des essais comparatifs qu'on appréciera tel ou tel instrument. Répétons d'ailleurs qu'en s'adressant à une bonne maison il sera rare de trouver de graves défauts ; du reste, il est d'usage de ne livrer les objectifs qu'après essai, ce qui est encore la meilleure garantie.

Obturateur. — L'obturateur est un petit appareil qui semble avoir particulièrement excité l'imagination des inventeurs, tant on en a créé de modèles différents. Il faudrait un volume pour les décrire tous. En principe, il est destiné à masquer et à démasquer l'objectif pour la *pose*. Cette opération se fait ordinairement en déplaçant avec la main le petit couvercle garni de velours qui accompagne chaque instrument. Mais, depuis l'apparition des plaques au gélatinobromure, la durée de la pose est tellement réduite que l'on a dû chercher une combinaison mécanique permettant d'ouvrir et de fermer l'objectif avec une rapidité pouvant aller jusqu'à des fractions de seconde. Parmi les appareils nombreux qui atteignent ce résultat, il est difficile de faire un choix, car chaque instrument a ses qualités et ses défauts ; peut-être l'idéal des obturateurs, c'est-à-dire celui qui, sous un petit volume, et joignant la légèreté à un prix modique, donnerait des temps de pose excessivement réduits, est-il encore à trouver. Pour les portraits, cepen-

dant, l'obturateur Guerry est très suffisant; placé au besoin à l'intérieur de la chambre noire, il permet d'ouvrir et de fermer l'objectif sans que le modèle s'en aperçoive. Néanmoins, comme il n'est pas absolument indispensable au commençant, on pourra en différer l'achat, et nous le signalons surtout pour mémoire.

La chambre noire munie de son objectif constitue maintenant un tout, que nous appellerons désormais l'*appareil*.

Trépied. — Le trépied est destiné à supporter l'appareil pendant les opérations. Il faudra le prendre haut, léger et bien solide en même temps, de façon à éviter toute oscillation. Le meilleur système est celui dont chaque branche se replie en trois parties au moyen d'une articulation et d'une coulisse. Cette coulisse est indispensable; elle permet de placer l'appareil de niveau sur le terrain le plus inégal, la chambre noire devant, dans tous les cas, rester parfaitement horizontale.

Boîtes à glaces et accessoires divers. — En dehors des instruments dont nous venons de parler, le matériel du photographe se complique d'une foule de petits ustensiles qui ne méritent pas une description détaillée et dont nous donnons ci-dessous la nomenclature dans une liste générale, sauf à y revenir lorsque nous parlerons de leur emploi; tels sont : le pupitre à retoucher, les boîtes à glaces,

les châssis-presses pour le tirage des épreuves sur papier, les cuvettes, les flacons, etc. Je dirai seulement, à propos des boîtes à glaces, que celles dont on fera usage pour le voyage devront être le moins volumineuses possible.

Quant au fonctionnement de l'appareil, nous aurons à le décrire lorsque nous étudierons les manipulations, et, comme l'amateur aura déjà pris une leçon du fabricant, il n'est guère utile de s'appesantir sur cette question pour le moment.

APPAREILS ET ACCESSOIRES POUR LA GRANDEUR 21 × 27.

1° Une chambre noire de touriste, modèle anglais, 21 × 27, en noyer verni, à soufflet tournant et mouvement de bascule, munie de trois châssis doubles, dont un garni d'intermédiaires, et le sac pour contenir le tout.

2° Un objectif aplanétique de $0^m,40$ de foyer environ, lentilles de $0^m,061$ de diamètre, selon le fabricant ([1]). A la rigueur, la grandeur au-dessous pourrait suffire; mais nous préférons avoir une netteté parfaite, même dans les angles de la plaque, ce qu'on n'obtiendrait pas d'une manière aussi complète avec un instrument plus petit, d'autant plus qu'on est parfois obligé de lever ou de baisser la planchette qui le supporte; cela s'appelle *décentrer*.

3° Un obturateur pneumatique à double volet, système Guerry, ou autre système analogue.

4° Un trépied de campagne à coulisses et articulations.

([1]) Cet objectif sera avantageusement remplacé par une trousse avec série de lentilles pouvant donner des foyers de $0^m,19$ à $0^m,40$.

5° Une petite loupe pour la mise au point.

6° Deux boîtes à glaces, fermeture hermétique, à douze rainures, pour conserver les plaques; l'une 13 × 18, l'autre 21 × 27.

7° Deux cuvettes plates en porcelaine 13 × 18, et deux autres 21 × 27.

8° Trois cuvettes verre et bois 32 × 50 et une quatrième 24 × 30 en tôle émaillée.

9° Deux châssis-presses demi-plaque, avec glace forte.

10° Deux châssis-presses 24 × 30.

11° Un pupitre à retoucher, carré, 27 × 27.

12° Une petite balance Roberval et ses poids (500gr).

13° Deux crochets en buffle.

14° Six entonnoirs en verre de 250 à 500gr.

15° Trois calibres en glace de diverses grandeurs, pour couper les épreuves.

16° Un pèse-nitrate et une éprouvette à pied de 250gr.

17° Deux agitateurs moyens en verre.

18° Un blaireau plat pour épousseter les glaces.

19° Un flacon de 500gr bouché à l'émeri, destiné à la solution de sulfate de fer.

20° Un flacon de 1000gr à large goulot et bouché à l'émeri, destiné au bain d'argent positif.

21° Une mesure graduée de 500gr et une éprouvette graduée de 60gr.

22° Deux verres à précipités, l'un de 500gr, l'autre de 250gr.

23° Un égouttoir pliant à vingt-quatre rainures.

24° Enfin, quelques mains de papier Joseph, cent filtres Laurent moyens et du papier albuminé ou sensibilisé.

Tel est le matériel indispensable à se procurer. Je n'y ai point compris la presse à satiner, ustensile coûteux et encombrant; le plus souvent, sur-

tout si l'on habite près d'un grand centre, on aura recours soit aux satineurs de profession, soit à des photographes, qui feront ce petit travail moyennant une légère rétribution. Quant au prix d'ensemble que représentent les instruments ci-dessus, en les supposant, bien entendu, de premier choix, je crois pouvoir avancer qu'il ne faut guère compter plus de 800^{fr}, y compris les produits chimiques dont suit le détail. Cette somme pourrait se réduire : 1° à 600^{fr}, si l'amateur voulait s'en tenir au 18 × 24; 2° à 400^{fr}, peut-être même un peu moins, s'il tenait à ne pas dépasser la grandeur de la demi-plaque. Dans ce dernier cas, il y aura lieu de modifier comme il suit la liste des appareils.

APPAREILS ET ACCESSOIRES POUR LA GRANDEUR 13 × 18.

1° Une chambre noire demi-plaque de touriste, avec trois châssis doubles à coulisses et dispositif pour le stéréoscope. Le sac pour la contenir.

2° Un objectif aplanétique, lentilles de 0^{m},033 de diamètre, foyer de 0^{m},19 environ.

3° Un trépied de campagne avec coulisses et articulations.

4° Une petite loupe pour la mise au point.

5° Deux boîtes à glaces, fermeture hermétique, 13 × 18 et 9 × 12.

6° Deux cuvettes en porcelaine 13 × 18.

7° Trois cuvettes en tôle émaillée 24 × 30.

8° Deux châssis-presses demi-plaque.

9° Une petite balance avec ses poids (500^{gr}).

10° Deux crochets en buffle.

11° Trois entonnoirs en verre de 250gr.
12° Un calibre en glace pour couper les épreuves.
13° Un blaireau plat pour épousseter les glaces.
14° Une mesure graduée de 125gr.
15° Deux verres à précipités de 250gr.
16° Un égouttoir pliant à vingt-quatre rainures.
17° Cent filtres Laurent n° 3; papiers divers : Joseph, aiguille, rubis, sensibilisé, etc.

PRODUITS CHIMIQUES POUR UN APPAREIL 21 × 27 OU 18 × 24.

3 douzaines de glaces au gélatinobromure, de diverses grandeurs.

	gr
Sulfate de fer pur....................	500
Oxalate neutre de potasse..............	1200
Acide pyrogallique.....................	50
Acide sulfurique pur...................	100
Acide tartrique........................	100
Acide citrique.........................	100
Sulfite de soude.......................	250
Carbonate de soude.....................	250
Hydroquinone...........................	20
Bichlorure de mercure..................	100
Alcool à 90°...........................	250
Ammoniaque pure........................	250
Ferricyanure de potassium..............	25
Alun de chrome.........................	125
Bromure d'ammonium.....................	50
Vernis négatif à froid, ou autre.........	100
Vernis mat.............................	100
Nitrate d'argent fondu blanc...........	200
Chlorure d'or pur......................	2
Acétotungstate de soude................	100
Hyposulfite de soude...................	5000

Eau distillée.

PRODUITS CHIMIQUES POUR UN APPAREIL 13 × 18.

2 douzaines de glaces 13 × 18 au gélatinobromure.
1 douzaine de glaces 9 × 12.

	gr
Sulfate de fer pur	500
Oxalate neutre de potasse	600
Acide sulfurique pur	100
Acide tartrique	50
Alun de chrome	125
Bichlorure de mercure	50
Ammoniaque pure	100
Acide pyrogallique	10
Sulfite de soude	125
Carbonate de soude	125
Hydroquinone	10
Bromure d'ammonium	50
Vernis négatif	100
Chlorure d'or pur	1
Acétotungstate de soude	50
Hyposulfite de soude	2000
Eau distillée.	

Cette nomenclature ne comprend que les appareils et produits spéciaux au gélatinobromure, qui est actuellement le seul procédé adopté par les amateurs, en raison de sa simplicité et de ses avantages.

Au lecteur qui voudrait étudier d'une façon plus complète les différents produits employés en Photographie, j'indiquerai la brochure de M. Spiller, qui, sans avoir l'importance des ouvrages de Chi-

mie photographique de MM. Barreswill et Davanne, suffira cependant pour initier l'amateur aux connaissances élémentaires de chimie qui lui rendront plus d'un service ([1]).

Laboratoire.

Éclairage. — Il résulte de ce que nous avons dit aux *Notions générales* que certaines opérations, celles notamment qui ont pour but de sensibiliser les plaques, de même que la manipulation des glaces sensibles, doivent avoir lieu dans l'obscurité. Il ne faut pas cependant prendre le mot *obscurité* à la lettre, mais bien comme signifiant une certaine lumière sans action sur les préparations employées. Nous savons en effet que les couleurs du prisme n'agissent pas toutes de la même façon sur les produits photographiques, et que les rayons jaunes et les rayons rouges sont à peu près sans effet sur eux. Ceci nous amène à conclure que, pendant toutes les manipulations des produits sensibles, la pièce ou le laboratoire où l'on opérera ne devra être éclairé que par des verres jaune orange ou rouge rubis, selon que l'on emploiera le procédé dit *au collodion* ou celui *au gélatino-bromure*, comme nous le verrons plus loin.

([1]) A. SPILLER, *Douze leçons élémentaires de Chimie photographique*. Traduit de l'anglais par M. H. Colard. Grand in-8. Paris, Gauthier-Villars, 1883.

Bien entendu, en dehors de ces manipulations, la lumière blanche pourra, sans inconvénient, pénétrer dans l'atelier, et il est aisé d'imaginer un système de triple volet permettant d'avoir à volonté soit la lumière blanche seule, soit la lumière jaune, soit enfin la lumière rouge. On a récemment proposé, pour l'éclairage du laboratoire, l'emploi d'une feuille de verre vert recouverte d'un papier jaune. Cette lumière fatigue moins les yeux que le rouge; pour cette même raison, il faudra éviter de se servir des lanternes, dont l'emploi sera réservé pour le voyage.

Situation. — Autant que possible, le laboratoire devra être situé au rez-de-chaussée, à cause de la grande quantité d'eau qu'exigent les opérations photographiques. Le mieux serait, à coup sûr, un petit local spécialement construit à cet effet, dans l'angle d'un jardin, par exemple. Un sous-sol conviendra très bien; mais l'amateur n'a pas toujours le choix et il lui faut parfois se contenter d'une pièce quelconque, souvent mal située ou d'une exiguïté gênante. C'est alors que l'imagination et l'adresse se donnent carrière; car, quelque défectueux que soit l'emplacement, il n'est pas impossible d'en tirer parti. Il suffit, en général, de recouvrir les carreaux de la fenêtre de papier *ad hoc* rouge et de bien calfeutrer toutes les issues contre la lumière blanche. On pourra aussi recourir

à l'éclairage d'une lanterne spéciale à verres rouges. Une table servira pour les manipulations, et j'ai vu, de cette façon, utiliser une simple chambre d'hôtel, avec le balcon comme salle de pose. On peut également imaginer une sorte de boîte-laboratoire très légère et très portative. J'ai construit une boîte de ce genre, qui m'a servi longtemps pour mes excursions au collodion humide ; et, comme elle renferme l'appareil et tous ses accessoires, elle peut, à la rigueur, dans un voyage, tenir lieu de caisse d'emballage et de laboratoire. Néanmoins, toutes les fois que la chose sera possible, le laboratoire proprement dit sera préférable ; il faut, en effet, une certaine place pour le matériel et les manipulations, et si l'on ne dispose pas d'une pièce consacrée à cet usage, il est difficile de se livrer à un travail suivi et fructueux.

Organisation intérieure. — Dans le cas où l'on pourra disposer d'une pièce un peu vaste et dans les conditions les plus favorables, c'est-à-dire au rez-de-chaussée et exposée au nord autant que possible, on commencera, si ses dimensions le permettent, par la diviser en deux parties, l'une réservée aux opérations qui demandent la lumière rouge ou jaune : nous l'appellerons *cabinet noir ;* l'autre, plus vaste, où se feront toutes les autres manipulations. Dans tous les cas, il ne faut pas oublier que c'est moins la quantité que la qualité

de la lumière rouge ou jaune qu'il faut rechercher pour éclairer le cabinet noir; il faut surtout voir ce que l'on fait, et la fenêtre, notamment si l'exposition est au nord ou si elle est bien abritée du soleil, pourra avoir une certaine grandeur, par exemple $0^m,50$ de côté. On garnira donc cette fenêtre de verre dépoli qui, diffusant la lumière, permettra de mieux juger de la valeur des clichés; par-dessus on disposera, soit à charnières, soit à coulisses, les volets mobiles à verres jaunes ou rouges, selon la nature des opérations. Il sera bon de fixer des bandes de velours noir sur le pourtour de ces volets, afin de bien intercepter toute lumière blanche. Immédiatement au-dessous de la fenêtre se place la cuve à lavages ou évier. On peut le prendre en fonte émaillée ou en grès vernissé; dans tous les cas, nous l'installerons de préférence assez bas pour que l'on puisse s'asseoir pendant le travail, qui dure souvent assez longtemps. Un excellent moyen de construire un évier à peu de frais consiste à prendre une simple caisse en bois d'environ $0^m,50$ de côté, munie de rebords hauts de $0^m,10$. On goudronne fortement l'intérieur avec du brai sec additionné d'un peu de goudron liquide [1] et de suif, de façon que l'enduit soit sec, mais non cassant. On fait fondre le tout

---

[1] C'est le brai gras employé par les calfats pour recouvrir les jointures des bordages des navires.

dans une vieille marmite, et il est bon d'opérer en plein air, en évitant que le liquide, qui a une tendance à monter comme le lait, ne vienne à déborder et à s'enflammer en tombant sur le réchaud. Une cuve ainsi badigeonnée peut durer fort longtemps, et du reste les réparations ne sont pas difficiles. On pourra faire de la même façon des cuvettes pour laver les épreuves sur papier.

Enfin un tuyau de caoutchouc ou de plomb entraînera l'eau des lavages, soit dans un puisard, soit dans un récipient quelconque, si l'on voulait utiliser les résidus.

Si l'on ne peut pas amener au-dessus de l'évier une conduite d'eau spéciale, une simple fontaine suffira très bien, pourvu qu'elle soit munie d'un tube de caoutchouc terminé par une petite pomme d'arrosoir : ce qui constituera un excellent mode de lavage, le jet étant très divisé. Cette fontaine, ou mieux un petit réservoir, sera même préférable, si l'on ne dispose pas d'une eau toujours limpide, inconvénient assez fréquent avec l'eau des villes pendant les mois d'hiver; on aura soin alors de laisser reposer l'eau avant de s'en servir. Lorsqu'il y aura nécessité absolue de filtrer l'eau à employer, et notamment l'eau de pluie qu'on récoltera quand les toits seront bien lavés, on emploiera avec succès un filtre en charbon à tube de caoutchouc ([1]).

([1]) Buhring et C°, 19, rue des Pyramides.

Quant aux tablettes destinées à supporter les flacons, les cuvettes, etc., il n'y a pas, pensons-nous, de règles à donner à cet égard; le goût et l'idée de chacun y suppléeront. Ce sont même des travaux que l'on fait la plupart du temps soi-même, et ce n'est pas là un des moindres agréments de la Photographie.

Dans la seconde partie du laboratoire on placera utilement une table assez grande, ainsi que des tablettes. La porte de communication avec le cabinet noir devra être soigneusement recouverte d'une étoffe épaisse, pour empêcher toute lumière blanche d'y pénétrer; une double porte serait même préférable, parce qu'elle permettrait de sortir du laboratoire pendant les opérations, ce qui est quelquefois nécessaire. C'est dans cette seconde pièce que nous placerons les différents accessoires, châssis-presses, boîtes à glaces, et même les appareils, si l'humidité ou la sécheresse ne s'y opposent point. C'est là également que la retouche des clichés se fera, ainsi que le collage des épreuves et les mille autres petites opérations du métier. Enfin une armoire contiendra les produits chimiques.

Du portrait en plein air.

Le portrait est certainement un des grands attraits de la Photographie; mais les difficultés de le

bien réussir avec les ressources limitées dont dispose, en général, l'amateur font souvent renoncer à ce genre de distraction; il est donc utile d'encourager le débutant, en lui indiquant les moyens les plus simples pour satisfaire cette fantaisie. En effet, l'amateur qui voudra faire des portraits ne doit pas, dès le début du moins, se lancer dans l'organisation très compliquée d'une salle de pose. Outre la dépense considérable qu'entraînerait la construction d'un atelier vitré, ce serait évidemment dépasser le but, et nous pensons que, à part de rares exceptions, le portrait n'offrira jamais de compensations équivalentes aux difficultés qu'il aura procurées. L'amateur qui aura accidentellement quelques portraits à faire arrivera sans trop de peine à de bons résultats en opérant en plein air, à la condition de disposer simplement quelques rideaux pour atténuer la trop grande lumière. Malgré tout, il ne faudra jamais comparer les portraits ainsi obtenus avec ceux produits dans un atelier vitré un peu élevé, où la lumière vive et douce à la fois, et la concentration de l'éclairage sur un point permettent des effets remarquables. C'est pourquoi je compléterai ce chapitre par quelques notions sur la construction d'une salle de pose pour ceux de mes lecteurs qui trouveraient l'installation suivante par trop primitive.

Emplacement. — Il est rare, à la campagne

surtout, de ne pas trouver une place suffisamment abritée des rayons du soleil, au nord par conséquent. C'est là qu'on installera le modèle, en évitant les reflets; derrière lui et à une certaine distance, 1^m environ, on disposera un fond de teinte un peu sombre sur lequel l'image s'enlèvera en clair. Pour les portraits à fond dégradé, au contraire, il est préférable d'avoir un fond clair. On trouve dans le commerce une sorte de drap léger spécialement fabriqué pour cet usage; vu la grande largeur de l'étoffe ($2^m,50$), deux mètres suffiront. Le haut et le bas seront fixés sur un rouleau de bois, dont le seul poids produira une tension suffisante. Le fond, même lorsqu'il représente un paysage, doit toujours être un peu vague : c'est le portrait seul qui doit appeler l'attention. On peut cependant, faute de mieux, disposer immédiatement derrière le modèle une tenture quelconque ou un rideau bien drapé.

Écrans et rideaux. — Pour atténuer la lumière latérale, et surtout celle qui frappe d'en haut, on disposera, à une certaine hauteur, au-dessus de la tête du modèle, un grand voile de coton bleu plus ou moins foncé; puis, au moyen d'un écran mobile garni de mousseline de même couleur, ustensile aussi facile à imaginer qu'à construire, on modifiera selon son goût l'éclairage latéral. Quant au côté opposé, si c'est un mur blanc et qu'il soit

assez éloigné, il formera par lui-même un réflecteur suffisant; sinon, il faudrait, au moyen d'un rideau blanc ou gris, corriger l'excès d'ombre, pour ne pas avoir un portrait dur et heurté, blanc d'un côté, noir de l'autre. Ce n'est qu'à la suite d'essais nombreux qu'on se rendra bien compte de l'éclairage du modèle ; ce qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que la lumière doit être convenablement répartie, ni trop vive ni trop faible. Le plein jour seul donne des épreuves grises, parce que la lumière n'est pas concentrée sur le modèle ; trop de rideaux produit le même résultat et augmente le temps de pose. Nous aurons du reste à revenir sur ce sujet quand nous nous occuperons plus spécialement du portrait.

Fonds et accessoires de pose. — Outre le fond de drap uni, clair ou foncé, on pourrait avoir un fond en toile peinte, représentant soit un appartement, soit un paysage, ou encore un fond nuageux ; mais c'est déjà du superflu, et d'ailleurs rien n'est monotone comme de voir le même décor dans une série de portraits différents. Avec le paysage, il faut un tapis d'herbe ; pour en simuler un, il suffit d'étendre à terre une mince couche de gazon sec qu'on met de côté pour cet usage. Ce tapis a l'avantage de ne rien coûter et de pouvoir se renouveler à chaque saison.

Quant à l'appui-tête, il n'est pas non plus néces-

saire, surtout depuis la découverte du procédé au gélatinobromure, qui permet de réduire le temps de pose à quelques secondes et même à une fraction de seconde dans certaines conditions. Enfin nous retrouvons encore ici l'amateur adroit et inventif qui saura, avec quelques branches d'arbres, constituer une balustrade, un fauteuil, une table rustique et mille petits accessoires qui font souvent très bien dans une pose d'ensemble.

Du portrait en chambre.

Mais, me dira-t-on, tout le monde n'a pas la ressource d'un jardin, et ils sont nombreux les amateurs qui n'habitent pas la campagne. Devront-ils donc renoncer pour cela au plaisir de reproduire les traits de leurs amis? Ne peut-on pas essayer de faire du portrait dans une simple chambre bien éclairée? Je ne voudrais décourager personne, mais on comprendra que, les conditions n'étant presque jamais les mêmes, il me soit difficile de donner des conseils en pareille matière. Je me bornerai donc à recommander de ne pas chercher à faire des portraits en pied; mais on aura quelque chance de réussir un buste dans une pièce convenablement éclairée. Il faudra surtout user largement de réflecteurs, recourir même à des écrans garnis de papier métallique; mais, dans tous les cas, j'estime

que le portrait en chambre n'est qu'un pis-aller et qu'il vaudra mieux recourir au plein air toutes les fois que la chose sera possible.

Atelier vitré.

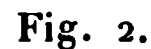
Plus d'un amateur peut éprouver le désir de posséder une salle de pose vitrée. Ce sera, le plus souvent, un prétexte pour avoir une pièce décorée avec goût, ornée de tentures anciennes, encombrée de bibelots, un rendez-vous pour les amis ou un simple cabinet de travail. Il est donc bon de donner quelques conseils sur l'organisation d'un tel local adapté aux exigences de la Photographie.

Situation. — Tout d'abord, il faudra absolument que l'atelier soit un peu élevé, surtout si l'on est entouré de murs ou de constructions qui interceptent la lumière; il vaut mieux avoir une lumière exagérée, qu'il est toujours facile de modérer. Un atelier situé au rez-de-chaussée sera rarement dans de bonnes conditions, à moins que l'on ne se trouve au milieu d'un vaste terrain, ce qui ne se rencontre pas souvent.

L'orientation est la première chose à étudier. Il faut, en effet, éviter absolument la lumière du soleil; le nord est donc le seul côté par lequel l'atelier doive prendre jour. Le levant, à la rigueur, pourrait être utilisé, à la condition de n'opérer

qu'à certaines heures; mais si on a le choix, il ne faut pas hésiter.

Dimensions et construction. — La pièce doit avoir au moins 8^m de longueur pour qu'on puisse


Fig. 2.



opérer dans les deux sens, 4^m environ de largeur et une hauteur proportionnée (*fig.* 2).

A chaque extrémité, on réservera une longueur de $1^m,50$ non vitrée, ce qui laissera 5^m pour la partie éclairée. Le côté nord ne doit pas être garni de verres jusqu'en bas, mais seulement à partir de $0^m,60$ ou $0^m,70$ du plancher. De même, la toiture

ne sera vitrée que sur 3^{m} de large. Une sorte de volet composé de lames étroites de bois, dans le genre des jalousies, préservera, s'il y a lieu, la partie supérieure des rayons du soleil. L'inclinaison en pourra être modifiée suivant la saison. On emploiera naturellement des verres doubles, dépolis au besoin, si l'on dispose de beaucoup de lumière, et maintenus au moyen de fers à T espacés d'au moins 0^{m},40. La couleur verdâtre du verre ordinaire est sans inconvénient; il est donc inutile de recourir au verre bleu qui coûte beaucoup plus cher et auquel on paraît avoir renoncé.

Organisation intérieure. — L'intérieur sera peint en bleu foncé, ou mieux en gris mat; des rideaux en satinette bleue seront disposés pour obscurcir telle ou telle partie du vitrage et modifier l'éclairage au gré de l'opérateur. Ils sont montés sur des fils de cuivre et se meuvent au moyen de poulies ou de moufles en bois. Enfin, nous retrouvons ici les accessoires du portrait en plein air, fonds et écrans, réflecteurs, etc. Nous remplacerons le fond plat monté sur rouleaux par un fond cintré qui donne tant de relief aux portraits; il est à peine besoin d'en indiquer la construction : on en trouve d'ailleurs de tout faits dans le commerce. Un tapis à petits dessins et pas trop voyant couvrira le parquet. Ici s'arrête mon rôle; le reste, c'est-à-dire l'ameublement, les décors, ces mille

riens où l'on sent la personnalité de chacun, regarde l'amateur, qui saura, je n'en doute pas, avec ces quelques éléments, créer une sorte de musée où l'on admirera avant peu ses œuvres les plus remarquables.

Mais, avant de terminer ce Chapitre, j'indiquerai l'ouvrage de Baden-Pritchard, sorte de monographie des principaux ateliers photographiques de l'Europe; mes lecteurs y trouveront sans doute des renseignements précieux et, dans tous les cas, des observations fort curieuses et souvent très humoristiques sur les différentes installations de nos célébrités de la chambre noire ([1]). Je citerai également le récent ouvrage de Robinson, *L'Atelier du photographe* ([2]).

([1]) BADEN-PRITCHARD, *Les Ateliers photographiques de l'Europe*. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars; 1885.

([2]) ROBINSON, *L'Atelier du Photographe*. Grand in-8. Paris, Gauthier-Villars et Fils; 1888.

CHAPITRE III.

CLICHÉS OU NÉGATIFS.

Comparaison des procédés en usage. — Pour obtenir des clichés, deux procédés sont actuellement en usage; ce ne sont pas les seuls employés, mais ceux qui donnent les meilleurs résultats et dont la connaissance, par suite, importe le plus.

Pendant longtemps, il n'y eut, pour ainsi dire, pas d'autre méthode que celle du *collodion humide,* et il faut convenir que, venant remplacer l'ancien daguerréotype sur plaque métallique, c'était déjà un immense progrès. Plus tard, on chercha à employer le collodion à l'état sec, et, après bien des essais et bien des tâtonnements, on arriva à trouver différents procédés qui, tout en augmentant considérablement le temps de pose, résolvaient cependant le problème. Récemment enfin le système des émulsions a permis d'obtenir des plaques presque aussi sensibles à l'état sec qu'à l'état humide, et susceptibles de se conserver plus ou moins longtemps (1). Mais le résultat capital

(1) Chardon (A.), *Photographie par émulsion sèche au*

de ces recherches fut la découverte et l'application du procédé au *gélatinobromure d'argent*, qui vint porter le dernier coup au collodion en lui opposant une supériorité et des avantages tellement évidents, que bientôt le procédé nouveau sera, pour ainsi dire, seul employé. Néanmoins, il ne faudrait pas se hâter de conclure que le collodion humide est tout à fait abandonné; s'il nécessite un bagage encombrant, des flacons et une foule d'accessoires peu commodes à transporter dans une excursion, les résultats qu'il donne rivalisent aisément avec ceux du gélatinobromure. Les lointains notamment, ces tons délicats et exquis d'une perspective aérienne, sont rendus avec un fini et une justesse que le gélatinobromure donne difficilement. Pour le travail à l'atelier, le collodion conserve encore sa supériorité, notamment quand il s'agit de reproductions où la finesse du trait est chose indispensable. En revanche, pour le portrait, pour les sites ombreux, les sombres et mystérieux dessous de bois et de rochers, le gélatinobromure est bien supérieur au collodion; de plus, il a sur celui-ci l'avantage de la commodité, de la rapidité, et permet de réduire à sa plus simple expression le bagage du touriste. Enfin, je ne parlerai pas de cet autre avantage, très secondaire selon moi, mais

---

bromure d'argent pur. Grand in-8°, avec figures. Paris, Gauthier-Villars; 1877.

qui, aux yeux de bien des gens, a son importance, de ne plus se tacher les doigts, ce qui permet même aux dames de faire de la photographie. Il faut donc conclure que les deux procédés se complètent l'un par l'autre et que l'on ne doit pas proscrire absolument le collodion de l'atelier photographique. Toutefois, comme je m'adresse aux amateurs, il faut bien convenir que le gélatinobromure est trop séduisant et d'une application trop commode pour ne pas sacrifier à son profit, et sauf quelques cas laissés à l'appréciation de chacun, l'ancien et regretté collodion. Je ne décrirai donc ici que le procédé au gélatinobromure; ceux de mes lecteurs qui voudraient également étudier le collodion humide trouveront à l'appendice de la première édition de cet Ouvrage les formules les plus simples et l'exposé aussi réduit que possible des manipulations spéciales à cette méthode.

Gélatinobromure d'argent.

Données générales. — Dans le procédé au gélatinobromure d'argent ([1]), le support destiné à produire le cliché est recouvert d'une couche

---

([1]) *Voir* Eder (Dr), *Théorie et pratique du procédé au gélatinobromure d'argent*. Traduit de la 2e édition allemande par MM. H. Colard et O. Campo. Grand in-8, avec fig. Paris, Gauthier-Villars; 1884.

de gélatine appliquée à chaud et contenant en suspension un excès de bromure d'argent. Après exposition à la chambre noire, il est soumis au développement, qui fait apparaître l'image latente, puis traité par l'hyposulfite de soude, qui dissout le bromure d'argent non impressionné. Malgré les recherches faites pour parvenir à la découverte d'un support transparent, mais moins fragile que le verre, c'est encore ce dernier qui est le plus généralement employé. Citons toutefois les plaques souples Balagny et surtout le papier négatif Eastman qui seront précieux pour le voyage; ce dernier, qui se vend aussi en rouleaux, permet, au moyen de châssis spéciaux s'adaptant à tous les appareils, de prendre successivement jusqu'à quarante-huit clichés. Chaque jour d'ailleurs amène de nouvelles découvertes et il est permis d'espérer que le système des pellicules arrivera à remplacer complètement les glaces.

La préparation de l'émulsion, si elle n'offre pas de grandes difficultés, demande du moins des soins, beaucoup de temps, et une patience que certainement n'auront pas le plus grand nombre des amateurs; aussi l'industrie s'est-elle vite emparée de l'occasion pour fabriquer sur une vaste échelle ces plaques, que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce à des prix très avantageux. Je ne crois donc pas devoir engager mes lecteurs à préparer eux-mêmes leurs glaces, du moins en com-

mençant : ce serait évidemment ajouter une chance d'insuccès à celles déjà trop nombreuses que l'on rencontre dans la pratique de la Photographie; mais rien n'empêchera que, plus tard, ne fût-ce qu'à titre de passe-temps ou même de simple curiosité, on n'essaye soi-même cette préparation. On trouvera sur ce sujet une méthode aussi claire que pratique, due à M. Audra, dans le *Bulletin de la Société française de Photographie* (1).

Choix des glaces. — En admettant que l'amateur suive mes conseils et emploie les plaques du commerce au lieu de les préparer lui-même, il n'aura que l'embarras du choix entre les nombreuses marques, toutes meilleures les unes que les autres, disent les prospectus; mais il faut reconnaître que le résultat n'est pas toujours en rapport avec les promesses de la réclame, et le bon marché ne devra pas, dans tous les cas, être une raison déterminante pour l'acheteur, qui fera une réelle économie en adoptant une marque sérieuse, dont les preuves ne soient plus à faire. Il serait toutefois à désirer que la qualité du verre employé fût l'objet de plus de soin de la part des fabricants en général; il n'est pas rare, en effet, de trouver dans un même paquet des plaques d'épaisseur très

---

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, 1884, p. 144.— *Voir* aussi Audra, *Le Gélatinobromure d'argent*. 2e édition. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars; 1884.

variable, sans parler des bouillons qui, dans le portrait notamment, font un effet des plus fâcheux. L'essentiel pour obtenir de bons résultats est de ne point changer de plaques; mais je n'entends pas recommander ici telle fabrication de préférence à telle autre, et si, dans le courant de cet Ouvrage, je cite plutôt telle ou telle marque, c'est que je l'ai plus spécialement employée pour mon usage personnel. En adoptant une marque unique, le débutant sera, pour ainsi dire, sûr que les insuccès, s'il s'en présente, ne proviendront que de son fait, et, s'il suit bien nos instructions, il aura la presque certitude d'obtenir vite de bons résultats.

Précautions à prendre contre la lumière et l'humidité. — Quelles que soient les plaques adoptées, on devra prendre les plus grandes précautions, surtout contre l'humidité, qui est un de leurs principaux ennemis. Quand j'aurai dit que des glaces, renfermées dans des boîtes à rainures, ont donné, après plus de *quatre ans,* des résultats presque identiques à ceux de plaques nouvellement préparées, j'aurai suffisamment fait ressortir la commodité du produit et la nécessité d'en éviter accidentellement l'altération ([1]). Les boîtes hermétiques qui figurent à la liste des appareils et accessoires serviront à emmagasiner les

---

([1]) Cette remarque a été faite par M. Berthoule, amateur distingué, sur des plaques Monckhoven, ancienne fabrication.

plaques, une fois le paquet entamé (il est généralement de douze glaces), et, pour les raisons que nous venons de dire, ces boîtes devront être tenues dans une pièce sèche. En outre, toute manipulation devra s'effectuer au laboratoire, éclairé seulement avec la lumière rouge rubis, ou du moins avec une lanterne spéciale à verres de cette couleur; en effet, la sensibilité des plaques au gélatinobromure est telle que le moindre rayon lumineux, même la lumière d'une bougie, suffit pour produire un *voile*. Il sera donc prudent de tenir les châssis dans des sacs d'étoffe noire et de n'en tirer la planchette pour la pose que sous le voile servant pour la mise au point; en effet, les châssis laissent souvent passer un peu de jour; il en résulterait un voile partiel qu'il faut éviter à tout prix. C'est grâce à ces précautions, un peu fastidieuses sans doute, qu'on arrivera à obtenir des clichés clairs et bien transparents dans toutes leurs parties. Enfin, la propriété qu'ont ces glaces de se conserver longtemps offre l'avantage qu'on peut facilement les transporter et en différer sans inconvénient le développement, de façon à les réunir au besoin par séries. Il ne faudrait pas cependant différer trop longtemps le développement des plaques exposées à la chambre noire; l'image sera d'autant plus belle et plus brillante que le développement suivra de plus près l'exposition, le lendemain ou le surlendemain, par exemple, sauf les cas de force

majeure, bien entendu; d'ailleurs, la curiosité aidant, l'amateur n'attendra que bien rarement pour apprécier le résultat de son expédition.

Temps de pose. — La plus grande difficulté d'emploi des plaques au gélatinobromure consiste dans l'appréciation du temps de pose. Rien n'est plus variable; il y a, en effet, une foule de causes qui ont une influence sur sa durée : sujet, éclairage, genre et ouverture de l'objectif, produits employés. Quoiqu'il existe des appareils fort ingénieux pour apprécier dans une certaine mesure le temps de pose, ce sera le plus souvent la pratique qui guidera l'opérateur; à la longue, il acquerra même une certaine intuition, qui le mettra rarement en défaut, du moins pour les cas ordinaires et pour la photographie courante, car dans certaines applications scientifiques, par exemple, l'expérience serait peut-être insuffisante. Cette opinion peut s'appuyer sur celle d'un auteur dont la compétence est indiscutable. M. Davanne, dans son ouvrage déjà cité plus haut, s'exprime ainsi au sujet des photomètres et des actinomètres :

« Un grand nombre de méthodes et d'instruments ont été proposés, ceux-ci sous le nom de *photomètres* et d'*actinomètres,* dans le but de mesurer les conditions de la lumière; peut-être l'habitude d'opérer sans ce secours nous le fait-elle trop négliger, mais jusqu'ici, quelque ingénieux

que soient ces instruments, aucun ne nous a paru pouvoir remplacer l'habitude acquise de l'appréciation, etc. ([1]). »

On pourra cependant consulter avec utilité les tables photométriques ([2]), qui, dans certains cas spéciaux, rendront plus d'un service à l'amateur. On a en général une tendance à exagérer le temps de pose, surtout quand on a déjà opéré au collodion humide; aussi, dans les premiers essais que l'on fera, recommanderai-je de commencer par des poses plutôt insuffisantes, sauf à les augmenter peu à peu; on arrivera vite de la sorte à remarquer à quel point il faut s'arrêter. Je sais bien qu'en pratique, et l'expérience aidant, on constatera qu'il faut une légère exagération de pose, surtout si le sujet présente beaucoup d'opposition; mais cet excès est si délicat à apprécier, principalement avec des plaques rapides, que je crois devoir maintenir qu'il faut commencer par des poses plutôt insuffisantes qu'exagérées. Nous aurons d'ailleurs occasion de revenir sur ce détail.

Manœuvre de l'appareil. — Le sujet à reproduire étant choisi (nous verrons plus loin les règles

---

([1]) DAVANNE, *La Photographie*. T. I, p. 137.

([2]) VIDAL (L.), *Calcul des temps de pose et tables photométriques*. 2e édition. In-18 jésus, avec tables. Paris, Gauthier-Villars; 1884. — CLÉMENT (R.), *Méthode pratique pour déterminer le temps de pose en Photographie*. 2e édition. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars et Fils; 1889.

applicables à chaque genre), on monte le trépied et l'on fixe l'appareil sur la partie supérieure, au moyen de l'écrou. Débouchant alors l'objectif muni de son plus grand diaphragme, on manœuvre l'arrière de la chambre noire, de façon à obtenir sur la glace dépolie l'image aussi nette que possible. Pour bien voir cette image, il faut se couvrir la tête d'un voile noir d'étoffe très serrée et suffisamment grand pour envelopper tout l'appareil (environ 1^{m},70 de côté). La percaline croisée convient très bien pour cet usage, mais une étoffe caoutchoutée, plus coûteuse il est vrai, est encore préférable. Une fois tous les détails du sujet principal bien nets, mettre le diaphragme approprié et, à l'aide de la loupe, achever la mise au point, ce qui sera d'autant plus aisé que la glace sera plus finement dépolie : c'est un point souvent négligé et qu'il est bon de signaler. L'amateur auquel le fabricant aura montré le fonctionnement de l'appareil sera déjà familiarisé avec ces détails.

Le maniement des châssis doubles ne présente aucune difficulté : il suffit de ne pas oublier que, le châssis ouvert, la glace doit être posée à plat, la face gélatinée en dessus, après l'avoir époussetée à l'aide du blaireau; dans les châssis doubles qui s'ouvrent comme un livre, la face gélatinée doit être, au contraire, en dessous. On tourne alors les petits taquets de cuivre, mais sans les mettre complètement en travers, pour ne pas masquer la glace

dans les parties qu'ils recouvrent. Ces petits taquets sont préférables aux coins de cuivre qui masquent toujours une partie du cliché et empêchent quelquefois de couper l'épreuve au calibre. L'opération de la mise des glaces au châssis s'effectue, bien entendu, au cabinet noir, avec le moins de jour possible, par exemple en recouvrant le verre rouge d'un store de même couleur.

Bouchant alors l'objectif, on introduit le châssis à la place de la glace dépolie dans les rainures disposées à cet effet; puis on tire le volet ou le rideau, le tout sous le voile noir. En cet état, l'appareil est prêt pour la pose, et l'on démasque l'objectif pendant le temps jugé nécessaire. Avoir soin d'employer les châssis dans leur ordre numérique et d'en tirer le petit indicateur *posé* pour ne pas impressionner deux fois la même glace.

Une fois la pose faite ([1]), le ou les châssis sont de nouveau placés dans leur sac d'étoffe noire et mis de côté pour le développement, qui peut se faire de suite ou être différé comme nous l'avons déjà dit.

Pour le développement des plaques à la gélatine, on préconise deux méthodes qui conduisent sensiblement au même résultat, mais qui ont chacune leurs partisans; je crois donc utile de les donner

---

([1]) *Voir* au Chapitre IV les conditions qui en peuvent modifier la durée, d'après le sujet à photographier.

toutes deux, en recommandant aux débutants d'employer d'abord le procédé au fer, sauf à tenter plus tard celui à l'acide pyrogallique, qui est plus compliqué et peut-être aussi un peu plus coûteux; ils apprécieront ainsi par eux-mêmes lequel des deux systèmes est préférable. Il existe un troisième procédé de développement, relativement récent, à l'hydroquinone, que je décrirai aussi, car il donne de remarquables résultats et semble offrir certains avantages sur les deux méthodes précédentes.

On trouve généralement dans chaque paquet de glaces du commerce une instruction sommaire concernant leur emploi; bien que les formules qu'on indique ainsi ne diffèrent pas sensiblement les unes des autres, il vaudra mieux cependant les suivre à la lettre. Certaines plaques réussissent mieux avec le fer; d'autres, comme les plaques anglaises, s'accommodent mieux de l'acide pyrogallique : c'est à l'opérateur à se faire une opinion là-dessus.

Développement au fer. — Le développement au fer comprend trois solutions que l'on aura soin de préparer d'avance.

A. Dissoudre à froid 300gr d'oxalate *neutre* de potasse dans 1000cc d'eau distillée, ou simplement d'eau de pluie filtrée [1].

---

[1] A chaud, la dissolution s'opère plus rapidement.

B. Dissoudre 75^{gr} de sulfate de fer pur dans 250^{cc} d'eau de pluie, à laquelle on ajoute une goutte d'acide sulfurique pur.

On peut avantageusement remplacer la goutte d'acide sulfurique par $1^{gr},50$ d'acide tartrique; la solution, dans ce cas, peut se conserver limpide fort longtemps, si le flacon bien bouché est exposé à la lumière du jour, tandis qu'avec l'acide sulfurique elle ne se conserve guère plus de quinze jours; aussi doit-on la rejeter dès qu'elle prend une couleur jaune rouille, car elle n'agit plus d'une façon efficace.

C. Eau distillée....................	100^{cc}
Bromure d'ammonium...........	10^{gr}

Il faut encore avoir en réserve un bain d'alun de chrome à 25^{gr} pour 1000 d'eau ordinaire, dont nous verrons l'emploi tout à l'heure, et enfin une certaine quantité d'hyposulfite de soude à 15^{gr} pour 100 d'eau pour fixer les clichés. Toutes ces solutions, sauf l'hyposulfite, doivent être filtrées. Disons en passant, et une fois pour toutes, que, dans les opérations photographiques, la plus grande propreté est de rigueur, et qu'il faudra éviter de toucher soit les glaces, soit les cuvettes, avec des doigts qui porteraient les traces de quelque produit : c'est là, en général, tout le secret pour éviter les taches qui se produisent si facilement. On devra, par la même raison, laver chaque cuvette

après s'en être servi, avoir un entonnoir spécial pour chaque solution, ne manier les glaces que par les tranches, le papier sensible que par les bords, et reléguer l'hyposulfite loin des autres substances.

Pour composer le bain destiné à faire apparaître l'image, on verse dans un verre à précipités 300^{cc} d'oxalate de potasse, puis 100^{cc} de sulfate de fer, quantité largement suffisante pour bien couvrir une glace 21×27, c'est-à-dire trois parties de la solution d'oxalate contre une de la solution de fer. C'est la formule préconisée par Monckhoven et la plus généralement admise. Cette quantité, si l'on emploie une cuvette 21×27, peut être réduite à :

Oxalate	270^{cc}
Fer	90

Pour une cuvette demi-plaque, on prendra :

Oxalate	135^{cc}
Fer	45

Il sera avantageux, pour les dosages suivants, d'indiquer sur le verre même le niveau que devront atteindre les deux solutions, qu'il ne faut pas intervertir. Dès que le fer se mêle à l'oxalate, le liquide prend une belle coloration rouge, mais ne doit pas se troubler. Il est préférable toutefois de ne pas verser immédiatement tout le fer dans l'oxalate, si l'on n'est pas sûr du temps de pose : le développement se fera moins vite, et l'on pourra plus faci-

lement en suivre les progrès. Le mélange est mis dans l'une des cuvettes plates en porcelaine, que l'on place devant la fenêtre et au-dessus de l'évier. Dans une seconde cuvette placée plus loin, mais à portée de la main, on verse une certaine quantité d'hyposulfite et l'on ferme le volet à verres rouges. Il sera même prudent de fermer également le volet à verres jaunes jusqu'au moment où l'image commencera à se montrer. Ouvrant alors le châssis, on en retire la glace avec précaution, on l'époussète de nouveau, puis on soulève la cuvette de la main gauche, et appliquant la glace, gélatine en dessus, dans la partie laissée à sec, on abaisse le tout de façon que le liquide, revenant sur lui-même, inonde tout d'un coup la couche impressionnée. Cette couche ayant une tendance à repousser l'eau, il faut maintenir la cuvette dans un lent, mais continuel mouvement de bascule, pour que toutes les parties du cliché reçoivent régulièrement l'action du bain. C'est pourquoi on a proposé de plonger au préalable la glace dans l'eau. Nous ne sommes pas partisan de ce système, car il suffit d'un peu de soin pour éviter les bulles d'air, et l'action du fer est plus énergique, puisqu'il agit plus directement sur la couche sensible. Si la pose a été exacte, on ne tarde pas à voir apparaître les grands noirs qui, nous le savons, correspondent aux grandes lumières du sujet; c'est en général au bout de vingt à trente secondes. Puis les détails se mon-

trent successivement, et plus on prolonge l'action du bain, plus l'intensité s'accroît. Au bout de deux minutes, on examine le cliché par transparence; mais il faut reconnaître qu'il n'est guère aisé d'apprécier la valeur d'une semblable image; car, si certaines plaques permettent de suivre assez bien les progrès du développement, d'autres, dont la couche de gélatine est plus épaisse, rendent cet examen très difficile; aussi, quelque habitude qu'on ait du procédé, il peut arriver qu'on arrête trop tôt l'action du révélateur; à plus forte raison le commençant sera-t-il embarrassé sur ce point. Il devra donc tenir compte et de la durée du développement (quatre ou cinq minutes environ avec un bain neuf), et de l'opacité du cliché, qui doit être très grande car elle perdra beaucoup au fixage, et voir enfin si les grands noirs ont traversé la couche, c'est-à-dire si l'image est plus ou moins visible à l'envers de la glace.

J'ai dit que quatre ou cinq minutes suffisaient, en général, avec un bain neuf; en effet, le même révélateur peut servir pour deux ou trois clichés consécutifs et même davantage; mais, au bout de trois opérations, son action est tellement ralentie qu'il y a intérêt à renouveler la solution. La deuxième glace mettra donc environ six à huit minutes, et la troisième souvent dix, et quelquefois plus avant d'arriver à être complètement développée. On trouvera dans la brochure de M. Audra

déjà citée le moyen de revivifier les vieux bains de fer, qui peuvent ainsi servir jusqu'à épuisement.

Excès ou insuffisance de pose. — Le bromure, qui n'est pas toujours indispensable, du moins avec certaines plaques, par exemple celles de Beernaërt, celles de Monckhoven, etc., a pour but de corriger dans une certaine mesure l'excès de pose, en retardant le développement. Si, en effet, aussitôt mise au bain, l'image apparaît brusquement dans toutes ses parties, c'est évidemment que l'exposition à la chambre noire aura été exagérée; le cliché terminé sera gris, sans vigueur, voilé même, et impropre à donner de bonnes épreuves positives. A l'inverse, l'insuffisance de pose se dénotera par un retard considérable dans l'apparition de l'image, et, lors même que l'on prolongerait à outrance le développement, le résultat ne serait qu'un cliché heurté, sans demi-teintes. Toutefois, si le manque de pose était insignifiant, on pourrait, à la rigueur, y remédier en ajoutant au révélateur, comme le conseille M. Audra, des traces d'hyposulfite de soude, c'est-à-dire quelques centimètres cubes d'une solution à 1^{gr} pour 1000, par exemple; mais il faut être très prudent, car un voile général envahirait bien vite le cliché, qui serait infailliblement perdu. Quant à l'excès de pose, le bromure alcalin indiqué plus haut, ajouté, dans une légère proportion (quelques gouttes), au bain de fer,

pourra retarder l'action de ce bain; mais il serait à craindre que son emploi ne rendît le cliché un peu dur. Un autre moyen consiste à retirer la glace du bain et à ajouter au révélateur la moitié ou la totalité de son volume d'eau : ce qui suffira pour ralentir son action et empêcher l'empâtement du cliché ([1]). Au lieu de tous ces moyens, qui ne doivent être considérés que comme des palliatifs, le mieux sera toujours d'avoir une pose aussi juste que possible, ce à quoi l'on arrive bien vite avec un peu d'expérience, et de développer à fond sans addition de bromure ni d'hyposulfite.

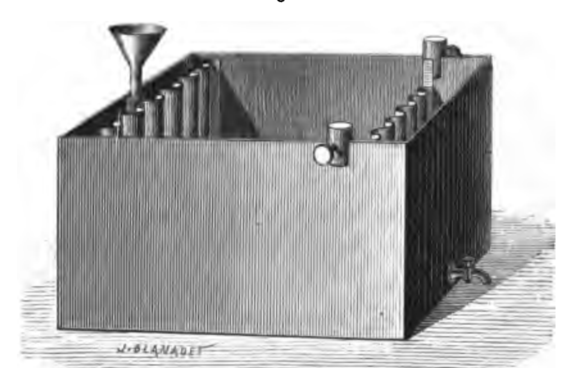
Fixage et lavage. — L'image jugée assez intense, on retire la plaque du bain et on la lave abondamment, pendant quelques minutes, sous le robinet à jets divisés; puis on la plonge dans la solution d'hyposulfite, où elle doit rester jusqu'à ce qu'elle ait perdu son aspect opalin. Il est avantageux de posséder une boîte quelconque renfermant la cuvette; cela permet de sortir du laboratoire pendant le fixage, qui demande au moins dix minutes. Il faut également employer un bain neuf, ou tout au moins le renouveler après deux ou trois clichés : on évitera, par ce moyen, bien des accidents. Je sais cependant des opérateurs, et d'excellents, qui emploient le même bain d'hypo-

([1]) Bascher, *Expose complet du procédé au gélatinobromure*, p. 17.

sulfite pour ainsi dire jusqu'à épuisement; mais le travail souvent interrompu de l'amateur, d'une part, et, d'autre part, le bon marché du produit me font maintenir qu'il est préférable d'avoir un bain de fixage neuf.

Après l'hyposulfite, le lavage doit être plus abondant qu'après le développement, de façon à

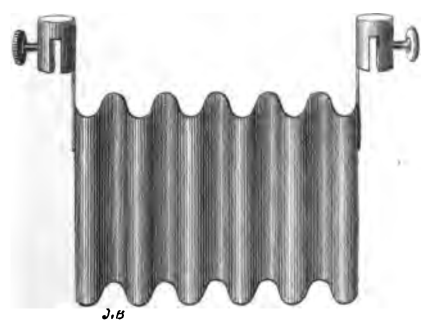
Fig. 3.



éliminer de la couche de gélatine toute trace de sel qui pourrait nuire à sa conservation. On emploiera avec succès une fontaine en zinc munie de rainures, capable de contenir toute la série de glaces développées. Celle que j'ai imaginée pour mon usage (*fig.* 3) peut être fabriquée à peu de frais par un ferblantier quelconque; les rainures sont constituées par deux feuilles de zinc ondulé, dont

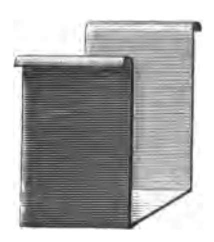
l'une est fixe et l'autre (*fig.* 4) peut, à l'aide de deux presses à vis comme celles qu'on emploie

Fig. 4.



pour les piles, se placer parallèlement à la première, mais à une distance variable selon la largeur des glaces à laver. Les glaces reposent sur une

Fig. 5.



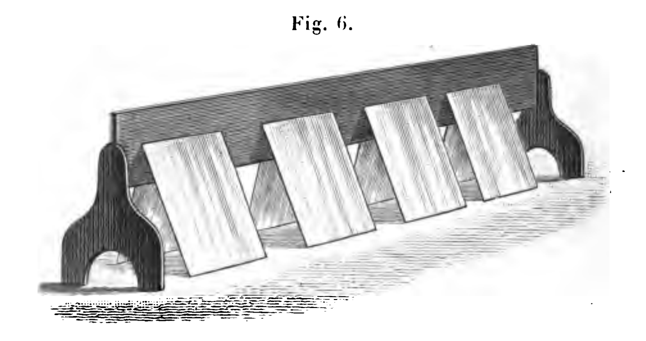
feuille de zinc repliée en forme d'U (*fig.* 5), plus ou moins profonde suivant leur hauteur. De cette

façon, elles ne touchent pas le fond de l'appareil et l'eau courante qui tombe dans l'entonnoir s'échappe par un robinet placé à la partie inférieure. En multipliant les cloisons mobiles, il est facile de laver, en même temps, des glaces de formats les plus divers.

Pour que le niveau de l'eau soit tout le temps le même dans l'appareil, il est nécessaire de faire adapter un trop-plein à la partie supérieure de la cuve. Ce trop-plein a été omis dans la figure.

Après ce lavage prolongé durant environ deux

Fig. 6.



heures, il reste à mettre les glaces pendant vingt minutes dans le bain d'alun, qui les éclaircit et rend la gélatine partiellement insoluble et imputrescible. On lave une dernière fois pendant quelques minutes, et on laisse sécher sans employer l'aide de la chaleur, ce qui demande un temps assez considérable. Les séchoirs à rainures qu'on emploie d'ordinaire

offrent cet inconvénient que, les clichés étant placés très près les uns des autres, la dessiccation est souvent longue et irrégulière. Il est préférable de placer les glaces sur une tablette garnie de papier buvard, en les inclinant contre le mur. Le petit meuble représenté par la *fig.* 6 est également très commode. On peut enfin, si l'on est pressé, opérer la dessiccation en moins d'une heure, en trempant pendant cinq minutes les glaces bien égouttées dans un bain d'alcool à 36°.

Les clichés développés par la méthode qui précède se rapprochent beaucoup de ceux obtenus au moyen du collodion humide; ils ont une grande douceur, et même, pour le portrait notamment, ils sont souvent plus harmonieux.

Développement à l'acide pyrogallique. — Le développement à l'acide pyrogallique exige les solutions suivantes qui se conservent indéfiniment :

A.	Alcool absolu	100^{cc}
	Acide pyrogallique	10^{gr}
B.	Eau distillée	100^{cc}
	Bromure d'ammonium	10^{gr}

Pour l'emploi, on mélange à 150^{cc} d'eau 4^{gr} de la solution A et 5^{gr} de la solution B, puis on ajoute dix à quinze gouttes d'ammoniaque pure. Ce mélange, qu'il ne faut faire qu'au moment de s'en servir, doit être rejeté après chaque opération et

s'emploie comme le fer, c'est-à-dire qu'on le verse dans une cuvette en porcelaine. La glace plongée dans ce bain, sans temps d'arrêt, s'y développe avec rapidité, en quelques secondes; il faut donc surveiller attentivement la venue de l'image, et surtout ne pas oublier que la teinte jaune peu photogénique que prend la couche de gélatine est une raison de ne pas pousser trop loin l'action de ce genre de révélateur.

Si l'image apparaissait brusquement et uniformément, ce serait l'indice d'une pose exagérée : il faudrait ajouter un peu de la solution de bromure. Si, au contraire, il y avait insuffisance de pose et que l'image tardât à apparaître, on pourrait ajouter quelques gouttes d'ammoniaque, mais avec une extrême prudence, car un voile serait à craindre si l'on avait la main trop lourde.

Actuellement, on a à peu près généralement renoncé à l'ammoniaque, que l'on remplace avantageusement par du carbonate de soude, avec lequel le voile vert est moins à craindre et qui est inodore. On fait dans ce cas deux solutions :

A.	Eau de pluie	750cc
	Sulfite de soude	100gr
	Acide pyrogallique	15gr
B.	Eau de pluie....................	750cc
	Carbonate de soude	50gr

Pour le développement, on prend parties égales des deux solutions, ou bien, s'il y a eu erreur dans

le temps de pose, on modifie ces proportions, en partant toujours de ce principe que l'alcali fait venir les détails, fouille l'image et hâte sa venue; que l'acide pyrogallique augmente l'intensité générale du cliché et que le bromure retarde l'action du révélateur, mais rend l'image plus dure.

L'avantage de ce mode de développement paraît principalement consister en ce qu'il laisse plus de latitude pour le temps de pose; on peut en effet, comme nous venons de le voir, modifier l'intensité du cliché, la retarder ou l'accélérer dans une certaine mesure; mais, comme ce résultat peut aussi s'obtenir avec le fer, nous ne voyons pas que l'on doive nécessairement lui préférer l'acide pyrogallique. Il n'est cependant pas douteux que le développement alcalin produit des clichés plus vigoureux, qui semblent plus fouillés que si l'on emploie le fer; cela tient surtout à la coloration jaune que prend la gélatine dans le bain d'acide pyrogallique, et c'est là aussi la raison pour laquelle les détails ressortent mieux. Si cette coloration était par trop prononcée, on pourrait l'atténuer en plongeant, après le fixage, le cliché quelques minutes dans un bain d'acide citrique ou chlorhydrique à 2 ou 3 pour 100; mais souvent la couche se soulève : c'est donc un moyen qu'il ne faut pas employer sans nécessité [1]. D'autre part, certains praticiens ont cru

---

[1] On enlève les taches produites par l'acide pyrogallique

remarquer que la couche de gélatine développée à l'acide pyrogallique avait une tendance à se modifier à la longue sous l'action de la lumière; les voiles sont également plus à craindre qu'avec le fer.

Le cliché une fois traité par l'acide pyrogallique est, comme plus haut, fixé, mais sans lavage préalable, puis enfin passé à l'alun et soumis au lavage final.

Développement à l'hydroquinone (1). — On a beaucoup discuté sur les qualités de l'hydroquinone employée comme révélateur. D'après mes expériences personnelles, dont les résultats ont toujours été identiques, je pense que le dissentiment pourrait provenir uniquement des produits employés. Aussi je ne saurais trop engager mes lecteurs à essayer ce mode de développement, qui offre sur les deux précédents certains avantages, dont le principal est l'absence de voile, inconvénient si fréquent, surtout avec l'acide pyrogallique. On peut, en effet, employer pour l'éclairage du laboratoire une lumière beaucoup plus vive et examiner franchement la venue des clichés à la lumière jaune; on pourrait même développer entièrement, sauf la mise au bain, à la lumière jaune,

---

sur la peau au moyen d'une solution très étendue d'acide chlorhydrique (4 ou 5^{cc} pour 100).

(1) Cette substance est dérivée de la quinone, résultant elle-même de l'oxydation de l'acide quinique qui existe dans les quinquinas.

bien que, dans ce cas, les clichés m'aient paru un peu moins limpides qu'avec la lumière rouge. Il vaut donc mieux ne rien changer à l'éclairage du laboratoire. De plus, l'hydroquinone ne tache pas les doigts comme l'acide pyrogallique : c'est tout au plus si elle tanne un peu la peau ; la teinte des clichés se rapproche de celle des clichés développés au fer ; enfin son énergie très grande semble l'indiquer pour les vues instantanées.

On prépare à chaud les deux solutions suivantes :

A.	Eau de pluie	150^{cc}
	Sulfite de soude	37^{gr},50
B.	Eau de pluie	300^{cc}
	Carbonate de soude	75^{gr}

Pour obtenir le révélateur, on réunit les deux solutions encore tièdes et l'on ajoute 5^{gr} d'hydroquinone. A l'aide d'un agitateur en verre, on active le mélange et l'on filtre.

Un bain neuf ne doit jamais être employé seul, même pour des vues instantanées, sauf peut-être lorsque les clichés auront été pris dans de mauvaises conditions d'éclairage, par exemple l'hiver, ou avec un obturateur excessivement rapide. Mais, lorsque la lumière est très vive, et notamment pendant les mois d'été, il y a intérêt à couper la solution du tiers ou même de la moitié d'un bain ayant déjà servi à développer quelques glaces. Sans cette précaution, l'image serait grise et sans

vigueur : c'est d'ailleurs à cet indice qu'on reconnaît que la solution est trop concentrée.

A défaut de vieux bain, on se trouvera bien d'ajouter, comme l'indique M. Balagny, dix gouttes d'acide acétique cristallisable par 100^{cc} de révélateur neuf. Si l'on n'avait à sa disposition ni bain ayant servi, ni acide acétique, il faudrait sacrifier une ou deux glaces qui, exposées au jour et plongées dans la solution, l'affaibliront suffisamment.

La proportion de vieux bain devra être encore modifiée s'il s'agit de développer des clichés posés, et être augmentée d'autant plus que la pose aura été plus longue. Enfin, comme, en s'épuisant, le bain d'hydroquinone a une tendance à donner des images plus dures quoique toujours limpides, son emploi est tout indiqué pour les épreuves positives sur verre, vitraux, reproductions, etc., auxquelles il communique un ton d'une grande richesse.

Le même bain peut développer successivement plusieurs clichés; mais son action, très vive au début, se ralentit peu à peu et il faut alors ou ajouter du bain neuf, ou renouveler la solution.

Au lieu de jeter le bain d'hydroquinone, on aura soin de le garder, après l'avoir filtré, dans un flacon spécial à l'abri de l'air et de la lumière, pour l'employer selon les besoins, en tenant compte de ce que j'ai dit plus haut au sujet de son énergie décroissante. Il peut servir tant que sa coloration n'est pas trop accentuée. Le reste des opérations,

fixage, lavage, etc., se fait comme avec le fer, sauf qu'il est inutile d'agiter constamment la cuvette pendant le développement.

Renforçage des clichés. — L'appréciation d'un négatif est chose délicate pour un débutant. A quoi reconnaîtra-t-il que tel cliché est parfait ou insuffisant pour le tirage des épreuves positives? L'expérience seule servira de guide; malgré toute l'habitude que l'on peut acquérir, on est souvent embarrassé sur la valeur d'un cliché : le mieux est de tirer une épreuve sur papier comme nous le verrons plus loin. De la difficulté de bien se rendre compte au laboratoire de l'intensité de l'image négative, il peut résulter deux inconvénients : ou bien le cliché sera trop faible, ou bien il sera trop accentué. Si la vigueur de l'image n'était que de très peu insuffisante, le renforçage serait peut-être un remède pire que le mal, et il vaudrait mieux recourir à d'autres expédients qui trouveront leur place au Chapitre du tirage des épreuves sur papier. Mais si le ton général du cliché était absolument faible, ce qu'il est facile d'apprécier, même sans une grande expérience, il faudrait tenter de le sauver au moyen du renforçage. Pour cela, on a en réserve les deux solutions suivantes :

A.	Eau distillée	200^{cc}
	Bichlorure de mercure	20^{gr}
B.	Eau	200^{cc}
	Ammoniaque	20^{cc}

On plonge le cliché dans le premier liquide, où il blanchira d'autant plus qu'il y séjournera plus longtemps; puis, après l'avoir bien lavé, on le plonge dans le second, où il ne tarde pas à noircir dans la même proportion : ce qui permet de produire une opacité plus ou moins grande, selon que la glace aura plus ou moins reçu l'action du sel de mercure. Bien laver et laisser égoutter.

Le renforçage, qui aura lieu en pleine lumière, peut se faire soit sur le cliché sec, et, dans ce cas, on le trempera pendant quelques minutes dans l'eau, soit immédiatement après le dernier lavage qui suit l'hyposulfite de soude, et c'est ce procédé qui est le meilleur.

Si, au lieu d'un renforçage énergique, on n'a besoin que de peu d'intensité, on modifiera comme il suit la formule ci-dessus :

A.	Eau distillée..................	100^{cc}
	Bichlorure....................	2^{gr}
B.	Eau..........................	100^{cc}
	Ammoniaque...................	5^{cc}

Il ne faut recourir au renforçage que le moins possible, les clichés ainsi traités, du moins par les sels de mercure, ayant une tendance à jaunir et à s'altérer à la longue.

Il n'est pas inutile de rappeler ici que le bichlorure de mercure est un poison violent qu'il faut employer avec la plus grande prudence, surtout si

l'on a des blessures aux mains. Le mieux est de faire usage d'une sorte de cadre en bois muni d'une poignée, dit *pistolet*, au moyen duquel on manœuvre le cliché sans y toucher avec les doigts. Le liquide, contenu dans un verre à expériences, est alors versé sur la plaque que l'on balance régulièrement. On peut également se servir d'une cuvette; ce procédé est plus économique.

Atténuation des clichés. — S'agit-il, au contraire, d'atténuer un cliché trop poussé, c'est-à-dire trop vigoureux, trop intense, on aura recours à la méthode suivante, due à M. Farmer, et communiquée par M. Audra à la Société française de Photographie (¹) : « Le cliché, une fois développé et bien lavé, est plongé, soit humide, soit sec, dans une cuvette contenant :

	Parties.
Ferricyanure de potassium (prussiate rouge)...........................	$\frac{1}{2}$
Hyposulfite de soude...............	5
Eau..............................	100

» L'action est rapide, et l'on ne doit pas perdre le cliché de vue, afin de le plonger rapidement dans l'eau aussitôt que l'on a obtenu le résultat désiré. On doit faire deux solutions séparées, l'une de ferricyanure de potassium à 1 pour 100, et l'autre

(¹) *Bulletin de la Société française de Photographie*, 1884, p. 177.

d'hyposulfite à 10 pour 100; au moment de s'en servir, on mélange les deux solutions par parties égales. On peut réduire plusieurs clichés dans le même liquide; mais, au bout de quelque temps, il perd son action. »

Après cette opération, il faut un lavage abondant, à cause de l'hyposulfite de soude. Il est bon aussi de faire remarquer que certains vernis affaiblissent dans une mesure très appréciable l'intensité des clichés; c'est même un des moyens les plus simples, et qui suffit presque toujours si la limite n'a pas été trop dépassée.

Disons-le encore une fois, ces moyens de correction doivent être tout à fait exceptionnels, et l'on devra toujours chercher à obtenir un cliché sans y avoir recours.

Vernissage. — Il n'est pas indispensable, pour le tirage des épreuves sur papier, de vernir les clichés à la gélatine : la dureté et la résistance de la couche sont suffisantes pour empêcher toute éraillure. D'un autre côté, il faudra n'employer que du papier parfaitement sec; en effet, un temps humide suffit pour ramollir la gélatine, qui est, de sa nature, très hygrométrique; il en résulte qu'elle pourrait absorber des parcelles de nitrate d'argent du papier, lesquelles, noircissant sous l'influence de la lumière, laisseraient autant de marques qui gâteraient le cliché sans remède. Il sera donc

prudent de recouvrir la couche de gélatine d'un vernis spécial à froid (vernis Parrayon), ou même de vernis ordinaire à la gomme laque. Pour appliquer ce dernier, on fait légèrement chauffer la glace sur un réchaud et non sur une lampe à alcool qui pourrait enflammer le vernis; puis la prenant, gélatine en dessus, par son angle gauche supérieur, et la tenant horizontale, on verse à sa surface vers le milieu une quantité de vernis suffisante pour en couvrir à peu près les deux tiers. A ce moment, on relève doucement la plaque, de manière à la couvrir complètement du liquide, dont on reçoit l'excès dans le flacon par l'angle inférieur de droite, en balançant légèrement la plaque pour détruire, en les croisant, les rides qui se forment dans le sens de l'écoulement. Chauffer de nouveau pour terminer. Une couche de collodion normal produira le même effet.

Le collodion normal se compose de :

Éther à 62°	300^{cc}
Alcool à 40°	250^{cc}
Coton-poudre	5^{gr}

On le prépare en mettant l'alcool dans un flacon bouché à l'émeri, d'une capacité suffisante, puis on y introduit le coton-poudre par petites touffes bien divisées, on agite le flacon et l'on ajoute l'éther. Ne pas oublier que les vapeurs d'éther sont très inflammables; éviter, en conséquence, d'opérer près

d'une lumière. On décante au bout de cinq ou six jours.

Accidents. — Il ne faut pas croire que, malgré la simplicité des opérations qui précèdent, le résultat soit toujours un cliché parfait; je dois le répéter, c'est surtout la pratique qui montrera par où l'on pèche. Quant aux accidents qui proviennent de la préparation même de l'émulsion, ils seront d'autant plus rares que l'on aura choisi une meilleure marque, et, si l'on opère avec tous les soins et toutes les précautions que j'ai indiqués, on n'aura pour ainsi dire jamais d'insuccès grave. Il peut arriver cependant que la couche se soulève pendant les opérations. Cet accident, qui se produit surtout en été, peut être en partie évité en plongeant la glace dans l'alun, soit avant, soit après le développement. Quant aux voiles qui enlèvent tout ou partie de la limpidité d'un cliché d'ailleurs correct, ils proviennent neuf fois sur dix d'une lumière intempestive, ou même de reflets qui seront venus frapper la glace pendant les diverses manipulations; nous avons vu les précautions à prendre pour s'en garantir; il est donc inutile d'en parler de nouveau.

CHAPITRE IV.

APPLICATIONS DIVERSES.

Quelle que soit la méthode employée pour produire un cliché, il y a lieu de se préoccuper du genre de photographie que l'on a à faire; car, si les formules restent invariables, il est évident que certaines causes en modifieront l'emploi, et que, de plus, il y aura certaines règles spéciales à chaque sujet; un portrait, par exemple, demandera plus de soins qu'un paysage, l'épreuve finale devra être plus douce, la lumière plus atténuée. D'un autre côté, et abstraction faite des opérations chimiques, il faudra modifier l'éclairage ou n'opérer qu'à certaines heures, selon les effets à produire et la nature du sujet. Il était donc nécessaire d'appeler l'attention sur les moyens à prendre pour arriver dans tous les cas à de bons résultats, et nous allons passer en revue les principaux genres qui pourront solliciter l'amateur, en donnant sur chacun d'eux quelques conseils pratiques.

Portraits.

Outre l'installation déjà décrite pour obtenir des portraits en plein air ou à l'atelier, il y a certaines précautions particulières à prendre. En première ligne se place la pose du modèle, c'est-à-dire l'attitude de la personne à photographier; car, si nous voulons obtenir un portrait en pied, par exemple, tout devra contribuer à le rendre harmonieux dans son ensemble. Rien n'est plus difficile, et bien des photographes de profession font prendre à leurs modèles des poses invraisemblables, guindées et fausses, qui suffisent pour ôter toute valeur à leur œuvre. En cette matière, les conseils d'un peintre pourront être d'un précieux secours; mais on tâchera, dans tous les cas, de s'en tenir aux attitudes naturelles.

Si c'est un groupe qu'il s'agit de reproduire, on aura soin d'éviter que les yeux de chaque personne soient fixés sur l'objectif. Enfin on pourra de préférence faire des bustes, genre fort à la mode, et qui supprime bien des difficultés. Le modèle, dans ce cas, est assis, de façon à éviter tout déplacement; on modifie selon son goût l'éclairage, au moyen d'écrans ou de rideaux blancs ou colorés, et l'on met au point sur les yeux ou sur la barbe. L'appui-tête, dont l'emploi était pour ainsi dire indispensable avec le collodion humide, à cause

de la longueur de la pose, peut être supprimé avec le gélatinobromure, du moins pour les bustes; l'immobilité du modèle sera bien suffisante pendant les quelques secondes qu'exige ce procédé. On se trouvera également bien de tendre du côté où regardera la personne à photographier une grande étoffe noire, sur laquelle on placera, dans la direction des yeux, un petit disque rouge dont l'effet sera de dilater la pupille. On démasquera alors l'objectif, soit à la main, soit de préférence au moyen de l'obturateur pneumatique, placé autant que possible à l'intérieur de l'appareil. De cette façon, on peut saisir le moment où l'expression de la personne est le plus convenable. Pour les enfants, ce système d'obturateur est à peu près indispensable; car, quelle que soit la rapidité de la pose, il n'est pas toujours aisé de fixer la mobile et fugitive expression de ces modèles turbulents; si l'on tient absolument à obtenir leur image, il faudra se résigner à recommencer plusieurs fois de suite. S'agit-il, au contraire, de faire uniquement preuve de bonne volonté, on pourra employer le petit stratagème suivant, qui, s'il n'est pas très honnête, suffira cependant pour s'assurer les bonnes grâces et les remerciements de parents trop indiscrets. Il consiste, disons-le tout bas, à faire le simulacre de la pose; au bout de deux ou trois opérations, on aura suffisamment prouvé son désir d'être agréable, car le modèle *aura chaque fois remué.*

Au besoin, on pourra terminer par un *vrai* cliché. Mais je me hâte de dire que ce procédé, qui était admissible avec le collodion humide, n'est plus guère de mise avec le gélatinobromure, puisqu'il suffit, avec un objectif double, d'un dixième de seconde pour obtenir de fort jolis portraits d'enfants.

Profitons de la circonstance pour recommander aux amateurs de ne montrer leurs clichés que le plus rarement possible; ils se mettront ainsi à l'abri de plus d'une exigence d'épreuves qu'il est souvent difficile de refuser, lors même qu'elles seraient imparfaites.

Le portrait s'obtient plus rapidement et dans de meilleures conditions avec un objectif à portraits. Dans ce cas, la pose peut se réduire à deux ou trois secondes pour une carte-médaillon en plein air avec des plaques de rapidité ordinaire ([1]); toutefois, l'aplanétique dont nous avons conseillé l'achat suffira pour donner des résultats satisfaisants. Il donnera même des épreuves plus grandes qu'un objectif double demi-plaque; car il ne faut pas perdre de vue qu'on ne peut guère, avec cet instrument, dépasser la dimension de la carte de visite, tandis qu'avec l'aplanétique indiqué pour le 21×27 on pourra obtenir facilement une carte-

---

([1]) Avec des plaques Beernaërt, j'ai l'habitude d'opérer en employant toute la vitesse d'un obturateur Guerry.

album, qui exige ordinairement un objectif double dit *trois-pouces*. On peut même atteindre les formats dits *carte-promenade* (0,10 × 0,21) et *Paris-portrait* (0,13 × 0,23); en revanche, il faudra compter au moins quatre ou cinq secondes de pose selon les plaques, si l'on emploie l'instrument muni de son plus grand diaphragme. Enfin on se trouvera bien de faire adapter à la chambre noire un châssis multiplicateur, qui permettra de faire deux portraits sur une même glace.

En dehors de la carte-médaillon, on peut aussi faire des portraits à fond dégradé; mais ceci est plutôt une affaire de tirage. Dans tous les cas, je recommanderai de choisir, pour le portrait en plein air, un temps relativement sombre, ou tout au moins le moment où le soleil est déjà bas sur l'horizon : la lumière, dans ces conditions, sera plus douce et plus régulière. Dans l'atelier, on opérera par tous les temps, puisqu'on aura la ressource de modérer la trop grande lumière, l'essentiel étant, je ne saurais trop le répéter, d'obtenir un éclairage très adouci, mais sans excès, pour ne pas vieillir le modèle. De même, il faudra tenir compte de la couleur des vêtements, éviter le plus possible le blanc et les teintes trop sombres. Toutefois, pour certains modèles, les personnes blondes notamment, on obtiendra un ensemble plus harmonieux avec des vêtements clairs : ceci est une affaire d'appréciation, et c'est surtout l'effet produit qu'il faut considérer.

Les clichés de portraits seront développés au fer, mais sans être trop poussés; la figure ne doit, en effet, présenter aucune partie absolument blanche, et nous sommes loin des anciens portraits d'où les demi-teintes étaient soigneusement proscrites. Il faut peu d'intensité parce que la retouche corrigera les parties trop faibles; néanmoins on devra éviter de tomber ici dans l'excès, surtout si les clichés doivent être tirés aux sels de platine. Dans ce cas, il faut même une certaine vigueur.

Paysages.

Le paysage est le véritable terrain de l'amateur; c'est de ce côté qu'il sera certainement attiré, d'autant plus qu'ici tout sera pour lui satisfaction, depuis l'excursion souvent faite en joyeuse compagnie, jusqu'au résultat final qui lui rappellera les endroits pittoresqαes qu'il aura parcourus. Aussi les règles à donner sont-elles peu nombreuses, car le goût de l'opérateur est presque toujours le seul juge en la matière. Toutefois, on comprendra que la lumière n'agit pas de la même manière à toute heure du jour; le matin, elle est plus vive, tandis que, l'après-midi, elle est plus jaune, partant moins active. Le meilleur éclairage est celui qui frappe un peu de côté et qui donne par conséquent des ombres portées un peu allongées; on évitera, par exemple, d'avoir le soleil directement derrière l'ap-

pareil : il sera préférable de l'avoir soit à gauche, soit à droite. Si l'on a des vues à prendre à contre-jour, notamment pour des effets d'eau, on veillera à ce que le soleil ne frappe pas dans l'objectif. Le paysage proprement dit, c'est-à-dire des masses d'arbres, des roches, un cours d'eau, etc., gagnera toujours à être éclairé par le soleil : l'image aura plus de vigueur, plus de relief; mais il faudra surtout éviter le vent, lequel, si faible qu'il soit, suffit pour ôter toute valeur au cliché. A ce propos, faisons remarquer que le matin le vent est souvent presque nul; ce n'est, généralement, que vers dix heures que la brise devient trop forte.

Le printemps et l'automne sont les saisons les plus riches en effets, et par conséquent les plus propices aux excursions; malheureusement, l'amateur ne pourra pas toujours profiter des belles journées. Il est vrai que l'hiver lui-même nous apporte son contingent de motifs curieux; et, sans parler de ces beaux arbres dont la gigantesque structure se détache si finement sur un ciel pâle, nous trouverons par un temps de neige ou de givre plus d'une occasion de faire usage de nos appareils. Il faudra aussi éviter d'emporter beaucoup de glaces; on cherchera plutôt la qualité que la quantité, et trois ou quatre clichés seront bien suffisants pour une seule sortie; il sera cependant bon quelquefois de prendre deux clichés des sujets intéressants, surtout si l'on ne peut que difficilement les

recommencer. Enfin, toutes les fois qu'on pourra préalablement faire une étude des sites à photographier, cela n'en vaudra que mieux, car l'éclairage varie avec chaque sujet et ce sera un grand point d'être fixé à cet égard. L'on ne devrait même jamais négliger cette excursion préalable, car lorsqu'on part à l'aventure, on n'ose généralement pas revenir sans avoir utilisé sa sortie : de là ces clichés déplorables, où tout fait défaut, finesse, relief, etc., et qui font d'autant plus regretter de n'avoir pas opéré à l'heure propice et avec un éclairage convenable. On pourra, dans cette excursion, se munir utilement du petit appareil à main dont nous avons déjà parlé.

Il y aurait beaucoup à dire sur la composition du tableau, c'est-à-dire sur l'adaptation d'un paysage donné à un sujet déterminé d'avance, tel qu'un groupe pittoresque, etc. Je ne saurais trop recommander l'intéressant ouvrage de Robinson ([1]) sur cette matière; mes lecteurs y puiseront certainement des idées nouvelles et des indications précieuses qui leur permettront de donner plus de valeur à leur œuvre.

La mise au point se fera sur le sujet qui doit appeler l'attention; mais il ne faut pas sacrifier le premier plan, à moins qu'il ne soit trop près de

---

([1]) Robinson, *La Photographie en plein air. Comment le photographe devient un artiste.* 2 volumes grand in-8. Paris, Gauthier-Villars; 1886.

l'opérateur et qu'on ne puisse pas l'éviter; dans ce cas, on met au point sur des motifs un peu plus éloignés. Quant aux lointains, c'est au moyen de petits diaphragmes qu'on les obtient relativement nets, car ils doivent être toujours un peu vagues, tels que l'œil les perçoit; mais il ne faut pas oublier que les petits diaphragmes donnent de la finesse au détriment de la profondeur et du relief de l'image et augmentent toujours le temps de pose.

La pose sera, bien entendu, en rapport avec le motif choisi, prolongée le plus possible s'il n'y a pas ou s'il y a très peu de ciel, ramenée au contraire à sa plus juste limite si le ciel ou les blancs tiennent une certaine place dans le tableau. Il est difficile de préciser le temps de pose pour le paysage, car il est une foule de circonstances qui en modifient la durée. Comme indication générale, on pourra, avec l'objectif indiqué à la liste de la page 19 et des glaces Monckhoven, dont la rapidité n'est pas excessive, mais très suffisante, poser de cinq à dix secondes environ avec petit diaphragme, selon le sujet et l'éclairage. Avec des plaques Beernaërt, beaucoup plus rapides, il faut compter trois fois moins de temps : si, par exemple, une pose de six secondes était suffisante avec les Monckhoven, il suffirait de poser deux secondes avec les autres; mais cette donnée n'est évidemment qu'approximative, puisqu'elle dépend de l'objectif et des pro-

duits employés, et c'est surtout l'expérience qui fixera sur ce point.

L'intensité du cliché devra être plus grande que pour le portrait; ici, il faut du relief, des oppositions : en conséquence, ne pas craindre de développer à fond et vigoureusement, en évitant autant que possible l'empâtement des blancs. Il résultera de ce mode d'opérer que les ciels, notamment, ne viendront jamais avec leur valeur relative; le cliché, dans cette partie, sera infailliblement trop opaque pour que les nuages, s'il y en a, puissent être rendus, et l'épreuve positive donnera un ciel complètement blanc, ce qui est un contresens puisque le ciel est bleu. Il faudra donc tourner la difficulté et faire un second cliché, mais avec une pose très courte, de manière à n'obtenir que le ciel au développement. Ce procédé est peu pratique, parce que le ciel est rarement très pittoresque au moment où l'on opère. Il est préférable de choisir spécialement de beaux nuages, que l'on photographiera sans se déplacer. On pourra ainsi avoir en réserve une collection de clichés de nuages dont l'application sera des plus faciles; nous reviendrons sur ce point au Chapitre du tirage des épreuves sur papier. Quant aux lointains, pour les obtenir avec toute leur valeur, on se trouvera bien d'incliner la cuvette pendant le développement, de façon que cette partie reçoive très peu l'action du bain de développement.

Vues instantanées.

Ce qui précède s'applique seulement aux motifs qui ne comportent pas de sujets en mouvement. Quant aux vues animées, il faut employer des procédés et des appareils au moyen desquels on puisse réduire au minimum la durée de la pose, et c'est ainsi que l'on est arrivé à l'*instantanéité*.

L'instantanéité, et par là nous désignerons toute pose assez rapide pour nécessiter l'emploi d'un obturateur, constitue, pour le commençant, un des principaux attraits de la Photographie. Mais, si l'on veut bien y réfléchir, on conviendra que les difficultés sont plus nombreuses qu'on ne se l'imagine et que, bien souvent, on sera dans l'impossibilité complète de saisir tel sujet, telle scène, telle attitude qui vous tente. En effet, le temps de monter son appareil, de mettre au point, de faire fonctionner le châssis, le motif a disparu.

On peut classer les instantanéités en deux catégories. Dans la première, l'opérateur muni d'un instrument léger, portatif, vise pour ainsi dire et saisit au passage la scène qui le frappe. Nous avons, dans cet ordre d'idées, la jumelle, le revolver, le fusil, j'allais oublier le chapeau, le livre et même l'accordéon photographiques! Ces épreuves sont forcément très petites, mais d'un précieux secours pour le peintre, qui possède ainsi le docu-

ment qui l'intéresse. Il existe, il est vrai, d'autres appareils un peu moins réduits, tels que les chambres détectives, au moyen desquels on obtient des clichés de plus grandes dimensions. A tous ces instruments je préfère la petite chambre 9×12, indiquée au commencement de cet Ouvrage. Tenue à la main, et dissimulée de préférence dans une boîte ou une enveloppe quelconque, elle offre cet avantage qu'elle permet la mise au point et peut servir, par conséquent, pour les clichés posés, indépendamment des vues instantanées.

Dans la deuxième catégorie, l'opérateur place son appareil dans un endroit déterminé et il attend patiemment que le motif à photographier se produise : la vague qui déferle, le train qui passe, le cheval qui galope, la foule qui s'agite. Ici, les épreuves sont de plus grandes dimensions, selon l'appareil employé. La mise au point se fait sur des objets fixes, et il suffit de déclencher l'obturateur au moment convenable, que l'on apprécie fort bien au moyen d'un petit viseur adapté à la chambre noire.

On voit, par ce qui précède, qu'on peut produire d'intéressants clichés, à la condition toutefois de ne pas rechercher une finesse extrême sur les bords de la plaque ; il faut, en effet, n'opérer qu'avec de moyens diaphragmes et, par conséquent, n'utiliser qu'une partie des ressources de l'objectif. D'ailleurs, tous les objectifs ne donnent pas, lorsqu'il

s'agit de vues instantanées, les résultats qu'on pourrait en attendre; les meilleurs instruments pour ce genre de photographie paraissent être l'antiplanat de Steinheil et le *rapid symetrical* de Ross. Ils devront couvrir à toute ouverture la grandeur de plaque adoptée.

L'obturateur, quel que soit son système, devra ouvrir et fermer l'objectif sans ébranler l'appareil, tout en donnant des poses aussi réduites que possible. La meilleure solution du problème est le déclenchement pneumatique; mais il faut que la main qui manœuvre l'instrument ne soit pas trop nerveuse, toute la difficulté étant, cela se conçoit, de saisir le moment précis où l'effet à photographier se produit. Enfin on aura soin de n'opérer qu'avec un vif éclairage, au soleil même, et d'employer les plaques reconnues les plus rapides.

Le développement des vues instantanées diffère un peu du développement ordinaire; il s'agit, en effet, toujours de plaques insuffisamment exposées et la difficulté consiste à faire venir les détails sans amener de voile. Bien des formules ont été proposées à ce sujet; chacun a, pour ainsi dire, la sienne. J'ai employé pour mon compte, et je m'en suis bien trouvé, le mode d'opérer indiqué par M. Agle dans son ouvrage sur la Photographie instantanée. Je l'indique sommairement, tout en renvoyant mes lecteurs à l'ouvrage en question,

qui les intéressera à plus d'un point de vue (1).

On prépare les deux solutions suivantes :

A.	Eau de pluie..................	50cc
	Sulfite de soude...............	10gr
	Acide pyrogallique.............	3,50
	Acide sulfurique...............	Une goutte
B.	Eau de pluie..................	100cc
	Carbonate de potasse (ou de soude).....................	10gr

Pour développer une plaque 9 × 12, on prend :

Eau de pluie..................	85cc
Solution A....................	5

La glace est immergée quelques instants dans ce bain, puis on reverse le contenu de la cuvette, sans retirer la glace, dans la mesure graduée et l'on y ajoute environ 4cc de la solution B; on mélange bien et l'on reverse sur la plaque. L'image ne tarde pas à apparaître; alors on ajoute peu à peu quelques centimètres cubes de la solution B. C'est uniquement par l'addition successive de cette solution que le cliché monte et gagne en intensité. Tout le procédé consiste donc à ne pas brusquer le développement et à s'armer de patience, certaines plaques très fortement sous-exposées demandant souvent vingt minutes pour arriver à l'intensité

(1) Agle, *Manuel de Photographie instantanée*. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars; 1887.

voulue. Il ne faut pas laver avant l'hyposulfite et avoir toujours sous la main un bain d'alun à 5 pour 100 en cas de soulèvement de la gélatine; quelques minutes d'immersion arrêtent, en général, ce soulèvement et l'on continue ensuite le développement. Ainsi traités, les clichés sont à peine jaunes, et, dans tous les cas, cette coloration est très avantageuse pour le tirage. Il faut une nouvelle solution pour chaque cliché; mais on peut mettre plusieurs clichés dans la même cuvette, la lenteur du procédé permettant de les surveiller facilement.

L'hydroquinone est aussi un excellent mode de développement pour les clichés instantanés. Bien que les résultats ne soient peut-être pas supérieurs à ceux qu'on obtient avec l'acide pyrogallique, il est incontestable que la facilité d'emploi du nouveau produit le recommande particulièrement aux amateurs, à ceux surtout qui manquent de patience. En effet, il suffit d'une seule solution avec laquelle on peut développer toute une série de clichés; le voile ne se produit pour ainsi dire jamais si l'on opère avec les précautions voulues; enfin, pour le voyage, c'est, à mon avis, le seul mode de développement à employer, soit qu'on emporte des solutions concentrées, soit que l'on ait en réserve des doses toutes préparées. Nous avons déjà vu les modifications à apporter à la formule que j'ai indiquée, selon les conditions de la lumière. Répé-

tons encore qu'un cliché gris et sans vigueur est, en général, l'indice d'une pose exagérée ou d'une solution trop concentrée. Dans ce dernier cas, étendre, selon l'effet produit, la solution de 30, 40, 50, 60 pour 100 même de bain vieux, ou de bain neuf atténué par l'acide acétique.

Monuments.

Sous ce titre, nous comprendrons toutes les constructions en général, qu'elles soient anciennes ou modernes, et en tant qu'elles feront l'objet d'une étude spéciale; car, si elles figuraient concurremment avec un paysage, elles ne seraient ici qu'un accessoire, et l'on pourrait, dans une certaine mesure, en sacrifier les détails à l'ensemble du tableau.

Les monuments anciens et qui ont, avec le temps, reçu la rude empreinte des saisons, offrent le plus souvent une teinte grise et sombre qui en rend la reproduction assez difficile. Le soleil, s'il les éclaire, accuse encore leurs saillies, tout en exagérant leurs ombres; la lumière diffuse, au contraire, est insuffisante. Si l'édifice présente des parties en relief intéressantes, sculptures, inscriptions, etc., il faudra, par un emploi judicieux du soleil et de la lumière diffuse, tâcher d'obtenir un cliché suffisamment vigoureux, mais sans excès, en même temps qu'éviter la platitude du sujet. La

direction du soleil sera pour beaucoup dans ce résultat; car, s'il frappe soit de gauche soit de droite, les ombres seront allongées, quoique vigoureuses, et les reliefs s'enlèveront avec harmonie. La conclusion s'indique d'elle-même, c'est-à-dire qu'il faudra, si le ciel s'y prête bien entendu, fractionner la pose, de manière à utiliser l'action du soleil et de la lumière diffuse, en augmentant la proportion de cette dernière selon le degré de blancheur de l'édifice à photographier. A défaut de cette combinaison, en somme peu pratique avec des plaques rapides, le meilleur éclairage sera celui qui est produit par un ciel parsemé de nuages blancs, sauf cependant pour une vue d'ensemble, qui gagnera à être vivement éclairée par le soleil. Si l'objet était absolument blanc et qu'il se trouvât environné de masses de verdure, il faudrait naturellement sacrifier ces dernières. On pourrait toutefois obtenir de meilleurs résultats en faisant usage d'un verre de couleur vert clair, lequel, appliqué devant l'objectif pendant la pose, ramènera la blancheur exagérée à une teinte moins photogénique, et atténuera le contraste dans une certaine mesure. Dans ce cas, la pose sera plus longue, cela va sans dire, mais le cliché gagnera un peu en harmonie. Ce genre d'écran se trouve dans le commerce sous le nom de *verre compensateur*.

Une seconde difficulté de la reproduction des monuments provient de ce qu'il est parfois impos-

sible de se placer à une distance suffisante. L'aplanétique, excellent en général, parce qu'il conserve la rectitude des lignes, exige un recul assez considérable. Aussi, dans le cas où son emploi ne sera pas possible, le grand angulaire s'indique de lui-même : c'est le seul moyen d'obtenir une vue d'ensemble parfaite. Notons en passant qu'avec cet instrument, qui ne fonctionne qu'armé de très petits diaphragmes, environ le $\frac{1}{30}$ du foyer, il y aura lieu de prolonger un peu le temps de pose. En outre, il faudra placer l'appareil à une hauteur qui ne devra jamais être inférieure au tiers de celle de l'édifice, à moins d'en être assez éloigné; autrement, on aurait des déformations et un manque d'aplomb regrettables. La planchette de l'objectif pouvant s'élever et s'abaisser rendra ici des services, car il faut éviter d'incliner la chambre noire; si l'on ne pouvait faire autrement, on ramènerait la glace dans le sens vertical à l'aide de la bascule. Quant aux moyens de se placer à la hauteur convenable, ils dépendront, cela va sans dire, des circonstances, de l'état des lieux, etc.

La vue d'un appareil photographique a aussi le don de faire accourir une foule de curieux, de gamins dont la présence et les mouvements constituent pour l'opérateur un grand embarras. On peut essayer de placer ces modèles intempestifs en dehors du champ que l'objectif embrasse, tout en leur laissant croire qu'ils figureront sur le cliché,

ou bien, si ce moyen ne réussit pas, ou ne réussit qu'à moitié, on fera ostensiblement le simulacre de la pose, sans démasquer bien entendu la plaque sensible. Le public s'empresse de revenir près du photographe; c'est alors qu'on tire le volet du châssis et qu'on enlève prestement le bouchon de l'objectif. Avec des plaques rapides, ce procédé réussit presque toujours.

Quelquefois l'amateur pourra avoir à photographier des motifs absolument sombres, comme des intérieurs, des souterrains, etc. Il faudra, dans ce cas, recourir à la lumière artificielle, magnésium, feux de Bengale, ou autre éclairage quelconque; mais on aura soin, pendant la pose, de déplacer la source lumineuse, de façon à éviter de trop grands contrastes. On peut aussi employer la poudre-éclair, qui n'est autre chose que du magnésium en poudre, ou bien encore un mélange (assez dangereux à préparer) de magnésium, de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine, dont la déflagration produit une vive lumière qui permet de faire des portraits même la nuit.

Les clichés, développés de préférence au fer, devront n'avoir qu'une vigueur modérée, surtout si l'on tient aux détails; on surveillera également la mise au point et l'on n'emploiera pas de trop petits diaphragmes, à moins qu'il n'y ait plusieurs plans différents.

Reproductions.

Ce qui précède s'applique plus spécialement au travail au dehors; il y a d'autres genres de photographies qui pourront solliciter l'amateur et qui se feront le plus souvent à la maison, ainsi les reproductions en général.

Qu'il s'agisse de reproduire une gravure, une photographie, un manuscrit, la disposition de l'appareil sera, dans tous les cas, la même, c'est-à-dire qu'il faudra établir un parallélisme absolu entre le sujet et la glace dépolie. Le pied à trois branches est d'un emploi difficile, et le mieux sera d'organiser une sorte de table assez longue pour pouvoir porter l'appareil et le chevalet sur lequel on fixera l'objet à photographier.

Si c'est une gravure qu'il s'agit de reproduire, et qu'elle soit sous verre, il est préférable de retirer le verre; de même pour une photographie.

Les manuscrits sur parchemin offrent souvent des plis et autres irrégularités; on pourra les faire disparaître en mettant le sujet dans un grand châssis à glace forte. Les barrettes placées au dos de ce châssis seront garnies d'un certain nombre de vis en bois qui permettront de presser chaque partie du manuscrit, en interposant, bien entendu, un matelas de papier, comme pour le tirage des épreuves positives. Si le parchemin est accompagné de sceaux, comme il arrive souvent, et qu'on

ne puisse les mettre hors du châssis, il faudra que la glace de celui-ci soit percée pour leur donner passage. Enfin la lumière devra venir tout à fait de face; on pourra même opérer en plein soleil, et l'appareil devra être enveloppé d'une étoffe noire qui ne laissera voir que la lentille de l'objectif, pour éviter que la monture ne se reflète dans la glace du châssis.

On posera peu pour les gravures et les photographies, davantage pour les manuscrits un peu jaunis. Le développement, dans tous les cas, devra être assez énergique pour donner des noirs et des blancs vifs; il faudra, en conséquence, ajouter une notable proportion de bromure. Ici le développement alcalin pourra rendre des services, car il faut surtout des contrastes et des oppositions.

La Photographie peut enfin s'appliquer à la reproduction des tableaux, des tapisseries, des objets d'art; je me bornerai à renvoyer mes lecteurs à une fort intéressante brochure, où l'amateur puisera des renseignements plus complets sur tout ce qui se rapporte à l'archéologie, et que mon devoir était d'indiquer en passant (1).

Citons aussi un moyen ingénieux, indiqué par le *Photographic Times and american photographer*, d'arriver à photographier les vases en métal

(1) Trutat (E.), *La Photographie appliquée à l'Archéologie*. In-18 jésus, avec cinq photolithographies. Paris, Gauthier-Villars; 1879.

poli, dont les reflets violents nuisent à la beauté de l'épreuve. Il faut les remplir de glace ou d'un mélange réfrigérant. La buée qui se forme à leur surface en atténue l'éclat et permet d'obtenir une photographie complète.

Je ne saurais terminer ce Chapitre sans mentionner pour mémoire les plaques dites *isochromatiques*, qui seront précieuses pour reproduire les couleurs avec leur valeur relative, et qui doivent cette propriété à l'*éosine* qui entre dans leur préparation. Ces plaques, en général un peu lentes, ce qui importe peu, étant donné le genre de travaux auquel elles sont destinées, exigent pour leur manipulation un surcroît de précautions dans l'éclairage du laboratoire. La lumière rouge très foncé seule permet d'obtenir des clichés sans voile.

Dans cet ordre d'idées, mes lecteurs me sauront gré de leur indiquer l'ouvrage du Dr Vogel, si clairement traduit de l'allemand par M. Henry Gauthier-Villars, et qui contient précisément l'étude des procédés propres à obtenir l'image des objets avec la valeur relative de leurs couleurs; ils y trouveront notamment le moyen de rendre isochromatiques les glaces ordinaires au gélatinobromure et diverses indications intéressantes sur ce sujet [1].

---

(1) Vogel, *La Photographie des objets colorés avec leurs valeurs réelles*. Traduit de l'allemand par Henry Gauthier-Villars. In-8, avec 2 planches. Paris, Gauthier-Villars; 1887.

CHAPITRE V.

RETOUCHE ET CONSERVATION DES CLICHÉS.

Il ne suffit pas d'avoir produit un cliché plus ou moins parfait, riche de détails, et de l'intensité voulue pour donner des épreuves positives passables : il faut encore en corriger les parties qui pourraient nuire à la perfection de l'œuvre finale. Dans le portrait, par exemple, certains défauts de la peau, des rides trop accusées; dans le paysage, un ciel trop gris, une branche d'arbre d'un effet fâcheux, etc., nécessiteront de la part de l'opérateur une retouche qui, si elle est habilement pratiquée, doublera la valeur du cliché.

Pupitre à retoucher. — A la liste des appareils figure un pupitre à retoucher. Le moment est venu d'en donner la description et d'en indiquer l'emploi. Ce petit meuble se compose d'un cadre qui renferme une glace étamée pouvant prendre différentes inclinaisons. Sur ce cadre est fixé, au moyen de charnières, un châssis à verre dépoli, destiné à recevoir le cliché à retoucher. Enfin ce châssis supporte lui-même un volet de bois qui sert d'abat-

jour. L'appareil replié a la forme d'une boîte carrée; ouvert, il prend celle d'un Z. On le place en face d'une fenêtre, en évitant le soleil, de telle sorte que la lumière réfléchie par le miroir frappe l'envers du cliché; le retoucheur, préservé du grand jour par le volet de bois, et de plus par un voile qui l'enveloppe, ne reçoit la lumière qu'au travers du cliché. Dans ces conditions, l'image apparaissant avec tous ses détails, il devient très commode d'apprécier quels en sont les points défectueux susceptibles d'être améliorés. Il sera utile de tirer une première épreuve d'essai, qui fixera mieux l'amateur sur la valeur de son cliché. On pourra se dispenser de virer cette épreuve.

Crayons. — Pour effectuer la retouche, on emploie des crayons à mine exempte de grains, tels qu'en fournit notamment le graphite de la mine Alibert; les numéros 1, 2, 3 et 4 répondent à tous les besoins. Le cliché est placé sur le pupitre, et, à l'aide du crayon finement taillé, on corrige ses défauts en procédant par petites hachures ou par un léger frottis; c'est donc une sorte de renforçage partiel. Il n'est pas indispensable de vernir le cliché : le crayon prend quelquefois mieux sur la gélatine elle-même; mais le vernis offre l'avantage de présenter une surface plus résistante, et l'on risque moins d'abîmer le cliché.

Retouche du portrait. — La retouche du por-

trait est chose fort délicate : il ne faut pas en abuser; on doit éviter surtout d'effacer complètement les rides et autres défauts naturels; autrement, on ferait bientôt disparaître toute ressemblance. Ce qu'il faut conserver, c'est le caractère de chaque physionomie; ne pas traiter, par exemple, un portrait d'homme aux traits accentués de la même façon qu'un portrait de femme ou d'enfant. On doit seulement chercher une atténuation générale des ombres portées, que la Photographie exagère presque toujours, et ne supprimer complètement que les petits défauts de la peau, comme les taches de rousseur, etc. En cherchant à adoucir, à arrondir par trop un portrait, on ne tarde pas à altérer la ressemblance, et si, parfois, les épreuves qui résultent d'un tel cliché flattent la personne qu'elles rajeunissent ou idéalisent, elles perdent, en revanche, tout caractère artistique. Néanmoins la retouche doit, dans une certaine mesure, s'allier à la galanterie; il est donc permis d'amincir telle taille un peu forte, de modifier telle ligne disgracieuse, et je suis sûr que personne ne protestera contre cette petite supercherie. Toutes ces opérations nécessitent une grande légèreté de main, un certain goût, une excellente vue et une patience qui feront souvent que l'amateur préférera confier ses clichés aux soins d'un retoucheur de profession. Je n'oserai pas lui en faire un reproche, bien qu'il puisse arriver ainsi que la ressemblance d'un por-

trait soit gravement compromise. Quant aux paysages, je lui conseillerai de ne confier qu'à lui-même le soin de les améliorer, d'abord parce qu'il y aura peu de chose à faire, et qu'ensuite il sera le meilleur, pour ne pas dire le seul juge des modifications à y apporter.

Ciels artificiels. Procédés divers. — Le ciel est, en effet, le plus souvent, le seul point défectueux; si l'on veut lui substituer un effet de nuages et qu'il soit trop transparent pour qu'au tirage le papier ne reste pas blanc dans cette partie, on le masquera complètement à l'aide d'un papier noir, après avoir finement rechampi les contours du paysage au moyen de couleur ou de vernis noir appliqué au pinceau. En cet état, le cliché sera prêt pour recevoir la double impression dont il sera parlé à propos du tirage des épreuves sur papier. Quant aux éraillures laissant le verre à nu, on les bouchera avec un peu d'encre de Chine; enfin, s'il y avait quelque partie du cliché dont l'intensité ne fût pas en rapport avec le reste, on pourrait appliquer à l'*envers* de la plaque une couche de vernis mat ou coloré sur ces parties, cela suffira pour retarder un peu l'impression. Ce vernis s'étend à froid. Il existe d'ailleurs, sur la retouche, différents manuels qui traitent toutes ces questions d'une façon plus étendue (¹).

(¹) PIQUEPÉ (P.), *Traité pratique de la retouche photogra-*

Conservation des clichés. — Les clichés, une fois terminés et retouchés, doivent être soigneusement mis de côté : ce sont les archives du photographe. On devra marquer sur chacun d'eux un numéro d'ordre qui correspondra à un registre spécial où l'on trouvera à l'occasion toutes les indications concernant chaque sujet : temps de pose, éclairage, etc. L'emploi de l'élégant petit *Carnet du photographe amateur* par Charles Jacob se trouve tout indiqué ici; mes lecteurs me sauront gré de le leur recommander.

La meilleure manière de conserver les clichés est de les mettre dans des boîtes à rainures; mais ce procédé peut devenir assez coûteux, si le nombre des glaces à conserver s'accroît beaucoup, et, de plus, il faut disposer d'un emplacement qui fait souvent défaut. Il sera plus simple d'utiliser les boîtes de plaques vides et d'y mettre les clichés dos à dos, en interposant une feuille de papier buvard entre chaque verre. Sur le couvercle on marquera la série de numéros correspondants.

---

phique. In-18 jésus, avec deux photoglypties. Paris, Gauthier-Villars; 1881.

CHAPITRE VI.

ÉPREUVES POSITIVES.

Nous avons vu, dans les Chapitres qui précèdent, la manière d'obtenir des négatifs ; nous avons passé en revue les différentes natures de clichés ; mais tout cela n'avait d'autre but que de préparer le résultat final, c'est-à-dire la production des épreuves positives, qui présenteront à l'œil l'aspect de l'objet photographié avec d'autant plus de vérité qu'on aura suivi de plus près nos indications et mieux approprié chaque cliché à la nature du sujet. Quelque plaisir et quelque attrait que l'opérateur puisse trouver à admirer un négatif, il ne doit pas borner ses efforts à cette production, et, bien que le tirage sur papier n'offre pas tout le charme des opérations déjà décrites, il y trouvera certainement quelque satisfaction ; ce sera enfin le seul moyen de faire apprécier par autrui le résultat d'une intéressante distraction.

Beaucoup de personnes confient à des maisons spéciales le tirage de leurs clichés ; je comprends cette idée, si l'on ne dispose que de très peu de

temps; mais, autrement, je conseillerai toujours à l'amateur de s'occuper lui-même de ce travail; il y trouvera le double avantage de produire des épreuves à son goût et de réaliser une notable économie. De plus, il saura mieux qu'un autre tirer tout le parti possible de clichés parfois défectueux, et pourra, dans bien des cas, utiliser des négatifs qui, en d'autres mains, ne donneraient que de maigres résultats.

En dehors des procédés photomécaniques qui ne sont guère à la portée de l'amateur, deux systèmes principaux sont actuellement en usage pour le tirage des épreuves sur papier : l'un, le plus ancien, et le plus répandu en raison même de cette ancienneté, est basé sur la propriété du chlorure d'argent de s'impressionner à la lumière et de laisser à la surface du papier la trace visible de cette impression; l'autre utilise les sels de platine, dont la décomposition à la lumière est moins apparente, mais tout aussi profonde, et nécessite l'emploi d'un développement. Ces deux systèmes fournissent des épreuves absolument différentes d'aspect, de ton, de couleur; aussi se complètent-ils l'un par l'autre, et leur emploi s'indique naturellement à l'amateur, qui aura ainsi à sa disposition les effets les plus variés. En dehors de ces modes d'opérer, il en existe d'autres assez nombreux, mais que je n'indiquerai que pour mémoire, car leur emploi sera tout à fait accidentel : tels sont

le procédé au charbon, celui au nitroglucose, le papier au collodiochlorure d'argent, etc. Je ferai cependant une exception pour le papier au gélatinobromure d'argent qui, par sa rapidité d'impression, permet d'obtenir des épreuves positives à la lumière artificielle et qui, à ce titre, peut rendre des services à l'amateur, alors que les autres procédés ne lui seraient d'aucun secours.

Épreuves sur papier au chlorure d'argent.

Dans le procédé au chlorure d'argent, une feuille de papier salé ou, de préférence, de papier albuminé salé est mise pendant quelques minutes en contact avec une solution de nitrate d'argent, séchée dans l'obscurité, puis placée sous un négatif dans un châssis *ad hoc,* où elle reçoit l'impression de la lumière au travers de ce négatif. L'image redressée et immédiatement visible est ensuite *virée,* c'est-à-dire qu'on en modifie selon son goût la couleur peu agréable, puis *fixée,* comme une épreuve négative, dans un bain d'hyposulfite de soude. On voit que rien n'est plus simple; mais hâtons-nous de dire que cette simplicité n'est qu'apparente et que, en définitive, rien n'est plus malaisé que de produire une série d'épreuves positives parfaites, d'intensité suffisante, riches de tons, et offrant toutes les garanties d'une longue

durée. En effet, ces images si fines, si brillantes, que nous admirons quand un opérateur habile les a surveillées, sont toutes sujettes à pâlir ou à s'effacer plus ou moins à la longue, quelque soin qu'on ait apporté à leur confection. Il faut donc absolument prendre toutes les précautions possibles pour retarder cette détérioration, et nous verrons que les lavages constituent un des principaux moyens d'y parvenir. Les épreuves aux sels de platine, s'il faut en croire les auteurs du procédé, seraient exemptes de cet affaiblissement progressif et conserveraient indéfiniment leur aspect riche et vigoureux du premier moment; le temps confirmera, espérons-le, cette assertion.

Papier sensible du commerce. — On trouve dans le commerce du papier tout sensibilisé, lequel peut se conserver assez longtemps, à la condition de le tenir à plat, sous presse, à l'abri de la lumière et de l'humidité. Ce papier est précieux pour le tirage intermittent de l'amateur, et il est susceptible de fournir de fort belles épreuves. Les blancs sont très vifs, quelquefois même un peu crus, et sa manipulation est à peu près identique à celle du papier que l'on prépare soi-même. Celui-ci a l'inconvénient de ne pas se conserver plus d'un jour sans jaunir : aussi doit-on l'employer immédiatement; en revanche, il donne des épreuves plus harmonieuses, vire plus facilement, et, comme, en

définitive, sa préparation n'offre rien de compliqué, on fera bien de le préférer au papier tout sensibilisé toutes les fois qu'on voudra obtenir des épreuves de choix. Le papier du commerce trouvera son emploi pour essayer les clichés, ou bien lorsque le temps ou le manque de lumière empêchera de faire dans la même journée le tirage complet des épreuves.

Choix et conservation du papier albuminé. — Le papier albuminé devra être assez épais : celui qui pèse 10^{kg} la rame est préférable parce qu'il résiste mieux dans les différents bains; on le prendra soit rose, soit mauve, pour avoir des blancs moins crus; enfin on pourra, pour le portrait, employer du papier à deux couches d'albumine, qui donne plus de brillant à l'épreuve; mais alors les *ampoules* sont à craindre : nous en reparlerons plus loin.

Le papier albuminé doit être conservé dans un lieu frais, mais sec. Il faudra, de plus, avoir soin de mettre à la cave, vingt-quatre heures d'avance, les feuilles à employer. Cette précaution est principalement utile avec le papier doublement albuminé, qui acquerra ainsi une souplesse et un certain degré d'humidité propices à la sensibilisation dont nous allons parler.

Quel que soit le papier choisi, voici la manière de le sensibiliser et de l'employer.

Préparation des bains divers. — On préparera d'avance les bains suivants :

A.	Eau distillée..................	1000^{cc}
	Nitrate d'argent fondu *neutre* ..	120^{gr}

Dissoudre et filtrer.

B.	Eau distillée..................	1000^{cc}
	Acétotungstate de soude.......	20^{gr}
	Chlorure d'or pur	1

Dissoudre l'acétotungstate dans 900^{cc} d'eau, le chlorure d'or dans 100^{cc}, et l'ajouter en dernier lieu à la solution; inutile de filtrer, mais préparer le bain au moins la veille du jour où on doit l'employer. Nous appellerons cette solution *bain de virage*. Comme il y a avantage à ne préparer qu'une petite quantité de virage à la fois, il sera plus commode de dissoudre le chlorure d'or dans 200^{cc} d'eau distillée et de prendre de cette solution la quantité voulue, 50^{cc}, 100^{cc}, etc. Par exemple, pour faire un demi-litre de virage, on dissoudra 10^{gr} d'acétotungstate dans 400^{cc} d'eau distillée et l'on ajoutera 100^{cc} de la solution d'or.

C.	Eau ordinaire.................	1000^{cc}
	Hyposulfite de soude..........	120^{gr}

Dissoudre sans filtrer.

Sensibilisation et séchage du papier. — La sensibilisation du papier doit se faire soit avec

l'éclairage jaune-orangé, soit même avec l'éclairage artificiel, bougie, bec de gaz de faible intensité, etc. Le bain d'argent filtré est versé dans l'une des grandes cuvettes que l'on réservera pour cet usage; la dimension de cette cuvette, correspondant à la demi-feuille de papier, abrégera d'autant l'opération, puisque l'on sensibilisera du même coup de quoi imprimer deux épreuves 21×27 ou quatre demi-plaques, etc. Prenant la feuille de papier par ses deux angles opposés en diagonale, on applique sur le liquide la surface albuminée, et l'on abaisse doucement les angles pour que le contact s'établisse sans qu'il s'interpose de bulles d'air, ce dont on s'assure en soulevant de nouveau la feuille; il est facile de les faire disparaître. Il faudra aussi éviter avec soin que le liquide passe au dos du papier.

Au bout de quatre minutes de contact, on enlève doucement le papier en le prenant par les deux angles du petit côté, de manière à l'égoutter en même temps, puis on le suspend à une corde tendue dans l'atelier, au moyen de pinces américaines, ou plus simplement de petits crochets faciles à fabriquer avec des épingles à cheveux neuves. On place aussitôt à la partie inférieure un petit carré de papier Joseph, qui absorbera l'excès de nitrate d'argent; puis on procède à la sensibilisation d'une seconde feuille dans les mêmes conditions, et ainsi de suite, suivant l'importance du tirage.

Les papiers brillants, notamment ceux à deux couches d'albumine, repoussent quelquefois le bain d'argent; des gouttelettes se forment à la surface du papier et produisent plus tard des taches au tirage. On les évite en épongeant la feuille aussitôt sensibilisée entre deux feuilles de papier buvard blanc, puis on la suspend comme nous venons de le dire. Si l'on n'a que des clichés 21 × 27 à imprimer, je conseillerai de ne pas préparer plus de six demi-feuilles; les douze épreuves qui en résulteront seront suffisantes pour occuper une grande partie de la journée, pourvu qu'on dispose de plusieurs châssis, et les lavages deviendraient moins efficaces avec une plus grande quantité de papier.

La dessiccation du papier doit se faire à l'abri de toute lumière et ne pas dépasser une heure ou une heure et demie, sous peine de le voir jaunir. L'été, cette condition est assez facile à réaliser; mais l'hiver, ou par les temps trop humides, il faudra recourir à la chaleur artificielle; une simple chaufferette placée au-dessous, mais à une certaine distance des feuilles préparées, suffira. Néanmoins, les papiers fortement albuminés demandent un séchage un peu moins rapide. Ici apparaît encore l'avantage du papier tout sensibilisé. Quoi qu'il en soit, on pourra, sans inconvénient, préparer son papier le soir pour l'employer le lendemain dès l'aube, si toutefois le temps ne s'est pas modifié dans la nuit, comme j'en ai fait maintes fois la

fâcheuse expérience. Dans ce cas, cependant, tout ne sera pas perdu si l'on dispose d'un abri vitré, d'une véranda, ou même d'une simple fenêtre qui permette d'exposer les châssis à la lumière, tout en les préservant de la pluie.

Une fois la sensibilisation du papier terminée, on aura soin de reverser le bain d'argent dans son flacon et de bien laver la cuvette. Si le bain venait à se colorer, il suffirait d'y ajouter une petite quantité de kaolin : la solution bien agitée redevient peu à peu incolore ; on peut du reste laisser le kaolin au fond du flacon ; mais je me hâte de dire qu'avec de bon papier cet accident se produira fort rarement.

Comme le bain s'appauvrit par l'usage, on en vérifiera de temps en temps le titre au moyen du pèse-nitrate, de manière à le tenir toujours à 12 pour 100

Tirage des épreuves. — Quand on voudra procéder au tirage, on aura soin que le papier soit absolument sec, surtout si les clichés à la gélatine ne sont pas vernis ; puis on ouvrira les barrettes du châssis-presse, dont on nettoiera parfaitement la glace forte. Après avoir également nettoyé l'envers du cliché et l'avoir placé sur cette glace, de manière que la couche de gélatine ou de collodion soit en dessus, on applique sur cette couche le côté sensible du papier, on ajoute un matelas de papier buvard, puis la planchette articulée, et l'on ferme

les barrettes à ressorts. Il existe d'autres modèles de châssis-presses qui s'emploient sans glace forte, le cliché en tient lieu. Parmi ces derniers, je signalerai particulièrement celui qu'on n'a pas besoin de retourner pour le charger et qui permet d'examiner la venue de l'image sur la presque totalité du papier. Pour les petites dimensions, ces châssis peuvent être employés avec avantage; mais pour les dimensions supérieures au 18 × 24 je n'oserais en conseiller l'emploi : certains clichés minces pourraient se rompre sous la pression des ressorts et, de plus, le contact n'est pas aussi parfait qu'avec les châssis ordinaires.

Pour charger les châssis, de même que pour apprécier la venue de l'image, on doit opérer, bien entendu, dans un demi-jour, afin de ne pas altérer les blancs de l'épreuve. Tous les châssis étant donc préparés, on les soumet à l'action de la lumière, en évitant autant que possible les rayons du soleil; l'image sera en effet plus harmonieuse si elle est produite par la lumière diffuse et il n'y a guère que les clichés durs et heurtés qui puissent gagner à être exposés directement au soleil. Certains négatifs trop transparents auront même besoin d'être préservés de la lumière diffuse; une simple feuille de papier dioptrique appliquée sur le châssis suffira, ou bien encore on recouvrira l'*envers* du cliché d'une couche de vernis mat. L'amateur aura, du reste, recours à tous les moyens

que lui suggérera son ingéniosité pour atténuer telle ou telle partie et utiliser le mieux possible ses clichés.

Le tirage est d'autant plus rapide que la lumière est plus actinique ; souvent, par un temps très pur, les clichés s'impriment moins vite que par un temps orageux, avec ciel parsemé de nuages blancs. L'été, naturellement, on peut utiliser la presque totalité de la journée, tandis que, dès qu'arrive le mois d'octobre, il ne faut pas compter, passé trois heures, sur un effet utile de la lumière, du moins pour nos climats, Paris notamment. Nous admettons, bien entendu, que le brouillard ne vienne pas, comme cela arrive si souvent, se mettre de la partie.

Portraits. — Les portraits seront toujours tirés à l'ombre; ils auront ainsi plus de douceur et plus de modelé. Pour produire les médaillons, on emploie des *caches* en papier noir découpé, ovales, coins ronds, etc. L'entourage est d'abord fixé avec un peu de gomme sur la couche même de gélatine, de manière que le buste seul vienne au tirage ; quand tous les portraits sont imprimés avec un tour blanc, on prend la contre-partie de la cache et on l'applique sur l'image, de manière à teinter à son tour, mais très légèrement, la partie que l'on avait réservée d'abord. On peut agrémenter cet entourage de dessins variés donnés par des clichés spéciaux ; c'est ainsi que l'on imite les papiers gaufrés, le marbre, etc.

Les portraits à fond dégradé s'obtiennent au moyen de verres particuliers appelés *dégradateurs;* ces verres s'appliquent sur le châssis pendant l'impression, et la lumière, ne traversant que la partie qu'ils ne recouvrent pas, laisse autour du portrait une teinte régulièrement dégradée, à la condition d'opérer à l'ombre et de changer très souvent l'orientation du dispositif. On remplace économiquement ces dégradateurs par une feuille de plomb de la grandeur du châssis, percée d'une ouverture convenable dont on relève les bords. A l'inverse, on peut obtenir des portraits sur un fond complètement noir d'un effet particulier. Pour cela, on se servira d'un contre-dégradateur, qui, à son tour, préservant l'image déjà produite, laissera le fond s'imprimer. Il est plus commode d'opérer de la façon suivante : on dispose dans la chambre noire même un écran ou carton noir percé d'une ouverture ovale convenable. Cet écran, placé parallèlement à la glace sensible, mais à un ou deux centimètres en avant, empêchera la glace de s'impressionner tout autour du portrait; par conséquent, le cliché viendra au développement tout à fait transparent dans ces parties. Il va sans dire qu'il faut employer un fond de nuance très sombre.

Nuages artificiels, effets d'eau, clair de lune. — Dans le paysage, le ciel qui aura été modifié suivant les indications contenues au Chapitre de

la retouche viendra complètement blanc au tirage. Pour produire l'effet de nuages approprié au sujet, on commencera par retirer le cliché du châssis; puis on préservera sur le papier le paysage proprement dit, terrain, arbres, etc., au moyen d'une silhouette en papier noir. Appliquant alors sur la partie laissée en blanc le cliché de nuages qu'on aura adopté, on reportera le tout à la lumière, où l'impression s'opérera rapidement. Il y a avantage à faire ce cliché lui-même en papier; il sera ainsi d'un emploi plus commode, parce qu'on pourra le découper pour l'adapter plus intimement au paysage, dont la ligne d'horizon est souvent fort irrégulière. A cet effet, on tirera des négatifs spéciaux de nuages une première épreuve positive très vigoureuse, laquelle, une fois fixée, servira à son tour de cliché pour donner une épreuve *négative*. Cette épreuve, que l'on aura soin de tirer à l'envers du papier pour qu'elle soit bien dans la pâte et non à sa surface, servira pour imprimer finalement l'effet de nuages. On pourra même rendre cette épreuve-cliché plus transparente en l'immergeant dans un bain de paraffine chauffée au bain-marie. Il suffira d'enlever l'excès de paraffine avec un fer chaud passé sur l'épreuve placée entre deux feuilles de papier buvard (1).

(1) Voir *Bulletin de la Société française de Photographie*, 1884, p. 106 et 219.

Un moyen plus simple d'obtenir des ciels très vaporeux consiste à les teinter graduellement au moyen d'une planchette ou d'un carton que l'on promène lentement et régulièrement de haut en bas sur cette partie. L'épreuve imprimée est remise au châssis sans son cliché, le paysage soigneusement recouvert comme tout à l'heure, et il résulte de ce procédé une teinte qui, à peine visible près de l'horizon, va en augmentant vers le haut du ciel et rehausse l'harmonie générale du tableau.

En passant, disons un mot du papier sensible coloré en bleu verdâtre avec lequel on réussit de fort jolis effets d'eau, de clair de lune, etc. Il s'emploie comme le papier ordinaire, mais les épreuves ont le défaut de pâlir assez vite.

Pour surveiller la venue des épreuves sur papier, on entr'ouvre l'un des côtés de la planchette à charnières du châssis; cette opération, comme je l'ai déjà dit, doit se faire dans le demi-jour et être assez rapide pour ne pas affecter la fraîcheur des blancs. Quant au degré de vigueur que doit avoir l'image pour la retirer du châssis, il est difficile de préciser; mais cette vigueur doit être assez grande en raison de l'affaiblissement qu'elle est appelée à subir dans les bains successifs dont nous parlerons tout à l'heure. L'expérience en apprendra, sur ce sujet, plus qu'une longue dissertation; disons seulement que, lorsque les grands blancs commencent à se teinter, c'est un indice

que l'impression est suffisante. Nous conseillerons d'ailleurs de produire de préférence des images un peu accentuées, que le temps atténuera toujours assez.

Virage. — A mesure que les épreuves sont imprimées, on les enferme dans une caisse ou un carton quelconque, et, lorsque tout le papier est employé, on dispose l'atelier pour l'opération du virage. La lumière jaune est alors remplacée par une faible lumière blanche, qui permet de se rendre mieux compte de la nuance de l'épreuve.

Pour cette raison, nous préférons opérer le jour, car il est difficile, à la lumière, de bien apprécier le ton des épreuves.

La cuvette qui a servi à argenter le papier est remplie d'eau à laquelle on ajoute 4 à 5gr de bicarbonate de soude, si l'on emploie le papier tout sensibilisé du commerce. Les épreuves sont alors plongées une à une dans le liquide et soigneusement agitées, de façon à les débarrasser du chlorure d'argent non impressionné par la lumière. Avec le papier tout sensibilisé, il est nécessaire de renouveler l'eau deux ou trois fois, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus laiteuse, tandis que, pour le papier que l'on aura préparé soi-même, ce lavage peut être beaucoup simplifié; il semble même que les épreuves virent mieux quand elles contiennent encore du nitrate d'argent.

Dans une seconde cuvette moins grande, on verse une certaine quantité du bain de virage préparé au moins la veille; car, neuf, son action serait trop énergique et il rongerait les épreuves. Ces dernières sont immergées l'une après l'autre dans la solution, que l'on agite constamment. Le ton rouge brique de l'image ne tarde pas à se modifier pour arriver graduellement à une belle teinte brun pourpre. A ce moment, on plonge le papier dans une troisième cuvette remplie d'eau, et l'on continue de la même manière pour les autres épreuves.

Il faut éviter de pousser trop loin l'action du virage, car le ton général de l'image deviendrait froid, terne et sans vigueur; la vogue est, du reste, aux épreuves peu virées, tirant sur le pourpre : c'est, il est vrai, simple affaire de goût. Quant au bain de virage, il sera soigneusement mis de côté sans le filtrer; mais, comme il s'appauvrit par l'usage, on aura soin d'y ajouter chaque fois une certaine quantité de la solution d'or, environ 20^{cc} par feuille entière de papier employé. Enfin, l'hiver, il faudra légèrement le chauffer : sans quoi le virage se ferait trop lentement. Il est même à remarquer qu'un bain de virage, qui, froid, ne donnerait aucun résultat satisfaisant, retrouvera, si on le fait chauffer assez fortement, la plupart de ses qualités.

Le lavage qui suit le bain d'or doit être abon-

dant, l'eau en sera même renouvelée une ou deux fois; autrement, ce ne serait qu'une solution plus étendue, dans laquelle les épreuves continueraient à changer de couleur.

Fixage et lavage des épreuves. — Quant au fixage, il doit se faire (toujours à une faible lumière blanche, ou mieux à la lumière jaune) immédiatement après ce lavage, et c'est la partie la plus délicate des manipulations, car c'est de lui que dépend en grande partie la stabilité des épreuves. Elles devront être constamment remuées pendant le temps qu'elles séjourneront dans l'hyposulfite, de façon que son action soit bien régulière; autrement, il se produirait une sulfuration partielle ou totale, qui serait pour elles une cause certaine de détérioration. Quinze à vingt minutes suffiront en général pour faire disparaître l'aspect granuleux, *poivré,* du papier, d'autant plus qu'on opérera toujours avec un bain neuf.

Le fixage opéré, il faut, par des lavages prolongés, enlever l'hyposulfite de soude, dont la présence dans le papier ne tarderait pas à attaquer l'image produite à sa surface. On plongera donc les épreuves dans une grande bassine pleine d'eau additionnée d'une certaine quantité de sel de cuisine (environ une poignée pour dix à douze litres d'eau); les épreuves y séjourneront au moins dix minutes, après quoi on les placera dans l'eau

pure, qu'il faudra renouveler le plus souvent possible. Cette opération et les suivantes se font, bien entendu, en pleine lumière.

Le mode de lavage généralement usité, et qui consiste à abandonner les épreuves à elles-mêmes, pendant un temps plus ou moins long, dans un récipient dont l'eau se renouvelle sans cesse, présente cet inconvénient que les feuilles, se plaçant les unes sur les autres, rendent le lavage fort irrégulier, chaque point de leur surface n'étant pas également baigné par l'eau. Pour les grandes épreuves surtout, il est utile d'en assurer la conservation en les débarrassant complètement de l'hyposulfite qu'elles renferment.

Un autre inconvénient consiste en ce que, si l'eau n'est pas absolument limpide, le dépôt des matières en suspension vient se fixer sur les épreuves et en altère la fraîcheur.

Voici un moyen d'éviter ce double inconvénient et qui, compliqué en apparence, est en réalité fort simple. Je l'emploie depuis quelque temps avec succès. Chaque feuille de papier est suspendue verticalement dans une grande cuve en zinc, où l'eau arrive par un robinet supérieur et s'échappe par un robinet d'égal débit placé au fond de l'appareil. A cet effet, le papier est pris entre deux lames étroites ($0^m,01$) de verre épais (le verre dépoli est préférable) réunies à chaque extrémité par une petite presse comme celle qu'on emploie

pour les piles. Une tige de fer galvanisé, maintenue par ces mêmes presses, repose sur les bords de la cuve et soutient le tout (*fig.* 7).

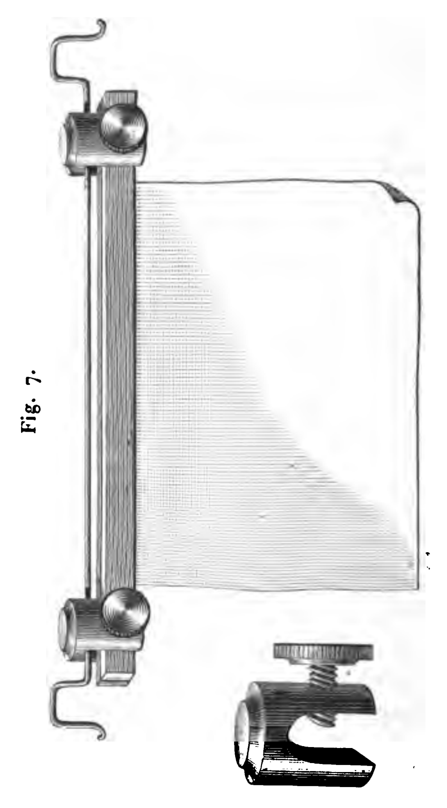


Fig. 7.

Enfin, les épreuves ainsi fixées sont placées parallèlement les unes aux autres avec un intervalle

de $0^m,03$ ou $0^m,04$. De la sorte, le lavage entraîne rapidement toute trace d'hyposulfite sans qu'il y ait à craindre que le papier se déchire. On devra seulement, avant de sécher les épreuves, couper la partie retenue entre les lames de verre, ce qui est sans inconvénient, puisqu'elle est toujours en dehors de l'image définitive.

Ce système peut être utilisé même pour les petites épreuves, si l'on a soin, comme cela se fait généralement, de plier le papier de manière à imprimer plusieurs images sur la même feuille. Avec ce dispositif, six heures d'eau courante suffisent amplement.

On peut, si on le préfère, employer la même cuve dans laquelle on superpose plusieurs séparations formées d'un cadre en fil de fer galvanisé garni de gros canevas. Les épreuves sont disposées à plat sur ces cadres. L'eau, arrivant par le haut, circule librement entre eux et elle sort par le bas entraînant tout l'hyposulfite.

Quel que soit le mode de lavage adopté, il est bon de ne pas laisser les épreuves plus de douze heures dans l'eau; le papier pourrait, en effet, être détérioré et les images perdraient de leur éclat. Pour se rendre compte si le lavage a bien enlevé tout l'hyposulfite, on recueille dans une soucoupe les dernières gouttes de l'eau du lavage, sur lesquelles on laisse tomber un petit cristal de nitrate d'argent: si le lavage est insuffisant, il se forme une petite

auréole jaune ou brunâtre, qui indique la présence de l'hyposulfite, même à un demi-millionième.

Le lavage jugé suffisant, chaque épreuve est alors suspendue à l'aide de pinces américaines, ou mieux encore placée entre des feuilles de fort papier buvard blanc, qui les empêcheront de se rouler sur elles-mêmes, et que l'on réservera pour cet usage. Pendant le séchage, le ton général de l'épreuve remonte encore : c'est un fait dont il faut tenir compte à l'impression.

Insuccès. — Les insuccès qui peuvent se présenter dans le tirage des épreuves positives ne sont pas, à beaucoup près, aussi nombreux que ceux auxquels on est exposé quand il s'agit d'obtenir des négatifs. On consultera d'ailleurs avec fruit, sur ce sujet, l'ouvrage de M. Cordier (¹). Je me bornerai à parler des ampoules qui viennent parfois déconcerter l'opérateur, quelque soin qu'il ait pris dans les manipulations. Leur présence, qui ne se révèle qu'après le fixage, est en effet une cause d'altération future des épreuves, car, l'hyposulfite restant emprisonné sous chaque ampoule, le lavage final ne l'enlève pas suffisamment. Le papier à double couche d'albumine présente plus particulièrement cet inconvénient, que l'on évitera en tenant le papier dans un endroit frais, ou mieux encore en

(¹) CORDIER (V.), *Les Insuccès en Photographie; causes et remèdes.* 4ᵉ édition. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars.

passant les épreuves une fois virées et lavées dans un bain d'alcool destiné à coaguler l'albumine. Le fixage se fera ensuite dans les conditions habituelles. Le bain de sel indiqué plus haut après l'hyposulfite de soude produit le même effet; son emploi étant plus pratique, on fera bien de ne pas le négliger, d'autant mieux que son action concourt également à l'élimination de l'hyposulfite d'une façon plus complète et n'affecte en rien le ton des épreuves.

Épreuves sur papier au gélatinobromure d'argent.

Les marques de ce papier, dont les épreuves se rapprochent beaucoup comme ton de celles au platine, sont nombreuses; bien que toutes s'accommodent des mêmes formules, il vaudra toujours mieux suivre à la lettre les instructions fournies par les fabricants. Je donne ici la manière d'employer le papier Anthony, dont je me suis servi plus spécialement ([1]).

Impression. — On le place sous un négatif dans un châssis-presse ordinaire; mais, vu sa grande sensibilité, le chargement du châssis doit se faire à la lumière rouge. Le côté sensibilisé se reconnaît au relèvement des bords du papier, ou bien à son adhérence sous le doigt légèrement humecté.

([1]) Dépôt chez Carette, 12, rue du Château-d'Eau.

Quant à la durée de l'exposition, elle varie suivant la nature et l'intensité de la lumière, et suivant aussi l'opacité du négatif. Avec un cliché de force moyenne, il faut environ trente à quarante secondes à la distance d'un mètre de la lumière d'une lampe ou d'un bec de gaz.

Développement. — On prépare les solutions suivantes :

A.	Eau de pluie................	100^{cc}
	Oxalate neutre de potasse....	30^{gr}

Ajouter de l'acide acétique jusqu'à ce que le papier de tournesol rougisse.

B.	Eau de pluie................	100^{cc}
	Sulfate de fer pur...........	40^{gr}
	Acide sulfurique pur.........	Deux gouttes.
C.	Eau de pluie................	100^{cc}
	Bromure de potassium.......	3^{gr}

Pour le développement, on verse dans l'ordre indiqué, et au moment de l'emploi,

Solution A..................	60^{cc}
» B..................	10
» C..................	1

Ne jamais employer de solutions chaudes.

On fait tremper l'épreuve deux ou trois minutes dans l'eau pure, en évitant les bulles d'air; puis, après l'avoir égouttée, on la plonge dans le bain de développement, la face sensible en dessus. L'image

apparaît graduellement et on doit continuer le développement jusqu'à ce que les ombres aient atteint la vigueur voulue et que les blancs présentent les détails attendus.

Fixage et lavage. — Aussitôt développée, l'épreuve est plongée sans lavage préalable dans trois bains successifs d'une minute chacun, composés de :

Eau..............................	1000^{cc}
Acide acétique cristallisable.......	2^{gr}

On lave abondamment à l'eau pure, puis on fixe l'image au moyen d'une solution neuve d'hyposulfite à 20 pour 100. Enfin l'épreuve, après le lavage final et aussi prolongé que pour les clichés, est séchée par suspension. Comme les noirs prennent, en séchant, plus d'intensité, on aura soin de ne pas trop pousser le développement.

Épreuves aux sels de platine.

Dans la platinotypie, le support, papier, étoffe, bois, etc., est recouvert d'une solution d'oxalate ferrique additionné de chloroplatinate de potassium, séché, puis exposé sous un négatif à la lumière, comme dans le procédé à l'argent. Après l'insolation, le papier est plongé dans une solution chaude d'oxalate de potasse où l'image apparaît en quelques secondes; après quoi, il suffit de laver

l'épreuve dans deux ou trois bains successifs d'acide chlorhydrique très étendu et de la faire tremper en dernier lieu un quart d'heure dans l'eau.

La simplicité et la rapidité des opérations qui précèdent semblent de grands avantages en faveur du nouveau procédé; il permet en effet d'obtenir des épreuves même par les temps les plus sombres, et il n'est plus besoin de recourir à des lavages prolongés pour assurer la stabilité des images ainsi formées. De plus, le ton des épreuves est tout à fait remarquable, leur aspect ne le cède en rien à celui de la gravure, et, si la platinotypie n'a pas encore détrôné le tirage aux sels d'argent, c'est que le goût général est encore aux épreuves vives et brillantes; c'est aussi, il faut bien le dire, qu'il est malaisé de produire des images parfaites, l'appréciation de leur intensité pendant l'impression étant fort difficile. Enfin, et sans parler du prix encore assez élevé du papier sensibilisé, la nécessité absolue de le conserver parfaitement sec jusqu'au moment du développement rend son emploi forcément limité. Malgré tout, comme l'amateur trouvera dans ce procédé, notamment pour les reproductions de gravures, pour les monuments et pour certains paysages, des effets particuliers qui imprimeront à son œuvre un cachet original et artistique, je donnerai des notions assez complètes sur ce mode de tirage, en engageant toutefois mes lecteurs à consulter l'intéressante

brochure publiée par M. Henry Gauthier-Villars sur cette matière ([1]).

Je laisserai de côté la préparation et la sensibilisation du papier; sans être difficiles, elles ne laissent pas que d'exiger certains soins et même un peu d'habitude; de plus, le séchage, duquel dépend en grande partie la réussite, doit s'opérer rapidement, et l'amateur ne dispose pas toujours d'un local remplissant les conditions voulues. On aura donc tout intérêt à s'adresser aux fabricants qui livrent ce papier tout préparé.

Conservation du papier sensible. — Le papier sensibilisé peut se conserver environ deux mois, à la condition d'être maintenu dans un étui de fer-blanc muni d'un petit récipient renfermant du chlorure de calcium desséché, de manière à éviter toute trace d'humidité. Pour la même raison, les châssis seront garnis d'une feuille mince de caoutchouc placée derrière le papier. Ces précautions contre l'humidité doivent être rigoureusement prises, et l'on ne doit en rien s'en départir jusqu'au moment du développement; autrement, on aurait des épreuves molles et sans vigueur.

Impression. — L'impression lumineuse est, avons-nous dit, assez difficile à apprécier. Le

---

([1]) J. Pizzighelli et Hübl, *La Platinotypie*. Traduit de l'allemand par Henry Gauthier-Villars. 2e édition. In-8; 1887.

papier, qui est jaune citron, commence à brunir légèrement dans les parties correspondant aux noirs du modèle; puis cette teinte passe peu à peu à la nuance orange; mais il faut renoncer à voir les demi-teintes et les détails de l'image, et songer que l'examen de l'épreuve doit se faire rapidement dans un jour très faible, ou mieux à la lumière jaune. Je ne crois pas qu'il soit possible de donner des règles précises sur le moment auquel il convient d'arrêter l'impression; peut-être l'emploi d'un actinomètre serait-il d'une certaine utilité; dans tous les cas, quelques expériences seront indispensables. Je rappellerai seulement que les clichés très vigoureux sont ceux qui donnent les meilleures épreuves.

Bains spéciaux. — Les bains à préparer sont peu nombreux, car le virage est supprimé, le ton de l'image étant le même dans tous les cas. On fera dissoudre 300^{gr} d'oxalate de potasse dans 1000^{cc} d'eau de pluie ou distillée.

Si l'on n'a que de l'oxalate neutre à sa disposition, il faudra, une fois la solution faite, y ajouter un peu d'acide oxalique jusqu'à réaction acide du papier de tournesol.

Le second bain comprend simplement de l'eau distillée ou de l'eau de pluie acidulée au moyen d'acide chlorhydrique pur (15^{cc} d'acide pour 1000^{cc} d'eau).

Développement. — Pour effectuer le développement, on mettra le bain d'oxalate dans une cuvette en tôle émaillée et l'on chauffera à 60 ou 80°, au moyen d'un réchaud à gaz ou d'une lampe à alcool ([1]). Prenant alors une épreuve à l'aide d'une pince en corne, on l'immerge lentement dans la solution et on la passe au travers du liquide en évitant les bulles d'air. S'il s'en produisait, on renouvellerait l'opération. L'image est immédiatement formée et elle apparaît avec tous ses détails les plus délicats. Si l'opération a été bien conduite, l'épreuve devra, à ce moment, être plutôt un peu faible, car, en séchant, elle devient plus intense et les blancs perdent de leur éclat.

Achèvement des épreuves. — Le développement une fois terminé, la solution est mise, non filtrée, dans une bouteille et maintenue à l'abri de la lumière; elle peut servir tant qu'elle n'est pas trop jaune. Quant aux épreuves, elles sont, aussitôt après leur sortie du bain d'oxalate, et sans les laver, plongées dans la solution d'acide chlorhydrique dilué, où elles restent dix minutes. De là, on les passe dans un second bain semblable, puis dans un troisième, en ayant soin de les agiter constamment pour que le liquide baigne tous les points de leur surface. Il faut prendre garde de

([1]) Le réchaud Lang, à flamme forcée, est excellent pour cet usage; on le trouve chez tous les quincailliers.

ne pas effacer l'image par un frottement inopportun. Après ces trois bains, le dernier devant rester absolument incolore, les épreuves sont bien lavées pendant un quart d'heure dans l'eau, que l'on changera deux ou trois fois, puis séchées par suspension ou sur des baguettes de verre.

Papier au platine sans développement. — Ce papier, qu'on trouve depuis quelque temps déjà dans le commerce, constitue, par la commodité de son emploi, un grand progrès sur celui dont je viens de décrire les manipulations; aussi sera-t-il sûrement apprécié par les amateurs. L'image, dont on suit facilement la venue, doit être arrêtée juste à l'intensité que l'on désire; après quoi, il suffit de faire tremper le papier pendant quelques minutes dans l'eau faiblement additionnée d'acide chlorhydrique pur (1 pour 100). Après avoir renouvelé cette solution trois ou quatre fois, on termine l'épreuve en la lavant à l'eau pure pendant un quart d'heure environ.

Montage des épreuves.

Il ne reste plus maintenant qu'à couper les épreuves de la dimension voulue, à l'aide d'un calibre en glace et d'une pointe acérée, après quoi on s'occupera de leur montage, qui en fera ressortir toute la valeur.

Colle. — La meilleure colle est celle que fournit l'amidon délayé dans un peu d'eau froide, puis chauffé jusqu'à formation de la gelée connue sous le nom d'*empois;* il faut attendre, pour en faire usage, qu'elle soit froide. Dans tous les cas, elle ne doit pas être trop épaisse; de plus, on devra choisir avec soin l'amidon, de manière à obtenir une colle bien homogène et non acide, ce qu'on vérifie au moyen du papier de tournesol. Enfin, pendant la cuisson, il faudra constamment remuer le mélange, qui, autrement, formerait des grumeaux.

Cartons divers. — Les épreuves 21 × 27 gagneront beaucoup à être montées sur de grands bristols gris ou bleutés, à fond teinté et d'une épaisseur suffisante. On trouve cette sorte de cartons chez les fabricants spéciaux, où l'on pourra également se procurer quelques cartes à biseaux dorés, très à la mode actuellement, qui seront réservées pour les portraits et les petites épreuves. Dans ce dernier cas, l'image doit presque affleurer le biseau; c'est donc le moment de faire remarquer que le papier photographique se dilate à l'état humide dans le sens seul de la largeur de la feuille entière. On a même proposé d'utiliser cet effet pour modifier les portraits dans une certaine mesure, selon que le modèle a la figure pleine ou maigre. Le collage, en effet, se faisant à l'état humide, la dilata-

tion se produit et persiste. En conséquence, on aura soin de couper le papier sensible dans le même sens pour une série d'épreuves du même cliché.

Opérations détaillées. — Pour procéder au montage des épreuves, on les immerge dans une cuvette remplie d'eau, d'où on les retire en ayant soin qu'elles soient toutes face en dessous, les unes sur les autres, si toutefois elles sont de même dimension ou à peu près. On en exprime l'eau au moyen du buvard, et l'on place le tout sur une glace propre. Cela fait, on étale de la colle sur l'envers de la première épreuve, puis on la soulève au moyen d'une pointe de canif et on l'applique sur le bristol qui lui est destiné. Il est inutile de tracer d'avance au crayon la place que doit occuper l'épreuve, la dilatation du papier rendant ces repères superflus. C'est le coup d'œil seul qui doit guider l'opérateur. A l'aide d'une feuille de papier buvard, on enlève l'excès d'humidité et l'on passe la paume de la main pour bien faire adhérer l'épreuve au bristol. On continue ainsi pour tout le paquet d'images, qui se maintiennent humides jusqu'à la dernière.

Il faut faire en sorte que le séchage ne soit pas trop rapide, de même que l'on ne devra pas mettre les épreuves les unes sur les autres avant qu'elles soient absolument sèches. Le mieux est de les séparer par des feuilles de fort papier buvard; on

évite ainsi le gondolage des cartons. C'est alors qu'on les examinera pour reboucher avec soin les petits points blancs, au moyen de couleur appropriée, et corriger, s'il y a lieu, les défauts qui nuiraient à l'ensemble de l'œuvre. C'est ce qu'on appelle le *repiquage*.

Satinage et encausticage. — Après ces diverses opérations, il faudra procéder au satinage qui donnera à la photographie un glacé destiné à en faire ressortir les noirs. Le satinage est absolument indispensable : c'est le complément des diverses opérations, et, si le collage a été bien effectué, l'œuvre de l'amateur aura le cachet et l'aspect des meilleures productions. A défaut de presse à satiner, instrument coûteux et encombrant, on s'adressera à un satineur de profession ou à un photographe, qui ne demandera pas mieux que de rendre ce service moyennant une légère rémunération.

Pour les portraits et les épreuves de petite dimension, le satinage à chaud est préférable : il donne un glacé plus parfait et constitue un moyen terme entre le satinage ordinaire et l'émaillage, dont la vogue commence un peu à diminuer. Cet émaillage n'est autre chose qu'une couche de collodion normal appliquée sur l'image au moyen d'une solution chaude de gélatine. Quoique cette opération soit assez simple, l'amateur qui voudra

avoir quelques épreuves émaillées fera mieux de s'adresser aux maisons spéciales, qui font ce travail à des conditions fort avantageuses.

Il est enfin une opération souvent négligée, mais qui a cependant son utilité : je veux parler de l'*encausticage*, qui consiste à passer sur l'épreuve, au moyen d'un tampon de flanelle, une petite quantité d'encaustique spéciale, dont on enlève l'excès à l'aide d'un second tampon semblable au premier. De cette façon, le brillant de l'image est augmenté, les petites retouches deviennent tout à fait invisibles, et le papier se trouve, dans une certaine mesure, préservé du contact des agents atmosphériques.

Albums et collections. — Les épreuves ainsi terminées, on peut en former d'intéressantes collections. Les cartons teintés de grande dimension seront montés sur onglets et reliés ainsi au goût de l'amateur; mais il sera préférable de se faire faire un ou plusieurs albums qui offriront cet avantage qu'on pourra changer les épreuves de place, car les images récentes auront toujours plus de fraîcheur et de vigueur que les anciennes ; la faculté de les déplacer permettra donc de les mettre à côté d'une autre qui ne souffrira pas de ce voisinage, et, quand l'action du temps deviendra trop visible, il suffira de faire un nouveau tirage, qui permettra de remplacer les épreuves affaiblies ou passées.

Les platinotypies se collent de la même façon, mais il faut se contenter d'un satinage léger et ne pas les encaustiquer, le ton mat qu'elles ont étant un de leurs caractères distinctifs. Un fond de couleur jaune maïs les fait agréablement ressortir.

Épreuves positives par transparence. Vitraux.

Emploi des plaques au gélatinobromure. — En dehors des épreuves sur papier, on pourra trouver de fort jolis effets de décoration dans l'emploi des plaques au gélatinobromure pour obtenir des positifs par transparence. On choisira pour cela des glaces minces et bien planes, que l'on placera contre un négatif, dans un châssis-presse, les faces gélatinées en contact. L'exposition, qui aura lieu à la lumière d'une bougie placée à $0^m,50$ environ, variera de dix à vingt secondes, selon les plaques et les clichés employés; après quoi on développera, comme à l'ordinaire, à l'oxalate de fer, ou, de préférence, à l'hydroquinone, qui donnera des tons plus vifs, en ayant soin, comme nous l'avons dit, d'employer un bain ayant déjà servi. On pourra, de la sorte, reproduire des sujets de vitraux, et il n'y aura plus qu'à recouvrir le dos de la glace de vernis mat, ou mieux encore à appliquer sur l'image un verre dépoli qui servira de fond dans les parties transparentes, en même temps qu'il préservera l'épreuve. On vend aussi,

pour ce genre de photographies, des cadres spéciaux avec bordures de verre de couleur mis en plomb, qui sont d'un fort joli effet.

Emploi des plaques au gélatinochlorure. — On obtient de meilleurs résultats et des effets plus artistiques en employant des glaces au gélatinochlorure d'argent, qu'on trouve actuellement dans toutes les bonnes maisons d'articles photographiques. La couche sensible appliquée sur verre ordinaire, douci, opale, s'impressionne absolument comme le papier sensible ordinaire; on peut donc en varier à l'infini la nuance selon le mode de virage employé. Si les positifs par transparence sont destinés aux projections, ils devront être d'une grande limpidité et peu intenses.

Quant au tirage, il se fait à l'aide d'un châssis ordinaire ou d'un châssis spécial à ventouse, et les épreuves, surtout celles sur verres opales, qui peuvent se voir par transparence et par réflexion, offrent une merveilleuse finesse et une fraîcheur de tons que le papier est incapable de donner; elles sont cependant inférieures à celles que l'on obtient avec l'ancien procédé à l'albumine.

Agrandissements.

Les clichés 9 × 12 obtenus avec la petite chambre à main dont j'ai parlé au commencement de ce volume peuvent être agrandis jusqu'au 18 × 24 sans

trop perdre de leur finesse. A défaut d'une lanterne à projections, l'agrandissement peut être encore obtenu assez simplement avec les seules ressources dont dispose l'amateur. On emploie le même objectif qui a produit les petits clichés; c'est en effet uniquement la distance entre l'objectif et le cliché qui détermine la grandeur de l'image : plus cette distance sera courte, plus l'image sera grande, mais alors elle est projetée plus loin; la distance focale, en un mot, est augmentée. L'opération s'effectue de la manière suivante. La fenêtre du laboratoire étant, comme je l'ai recommandé, garnie de verre dépoli, on fixe sur cette fenêtre, et à une petite distance en avant du verre dépoli, le cliché à agrandir; le reste de la fenêtre est absolument obscurci, la lumière ne passant qu'au travers du cliché. A l'aide d'une chambre noire ordinaire sur laquelle est monté le petit objectif qu'il faut retourner si c'est un antiplanat, on règle la dimension de l'image; on fait la mise au point, qui est grandement simplifiée si l'on remplace provisoirement le cliché par un autre reproduisant une gravure au trait. Cela fait, on replace le cliché primitif, en ayant soin que le côté gélatiné regarde l'objectif, sans quoi l'image serait retournée, et l'on opère comme à l'ordinaire. Avec une belle lumière, sans soleil, vingt à trente secondes suffisent pour la pose. On développe soit au fer, soit de préférence à l'hydroquinone, et l'on a, par

cette méthode, un grand cliché positif par transparence, duquel il est facile de tirer un négatif par contact. On peut, si on le préfère, recevoir l'image amplifiée sur papier positif au gélatinobromure.

Me voici parvenu à la fin de cet Ouvrage; le lecteur qui aura eu la patience de m'accompagner jusqu'au bout, et qui voudra bien suivre les conseils qu'il renferme, peut être assuré d'arriver rapidement lui-même à de bons résultats : il lui suffira d'un peu de goût et de persévérance. J'ai d'ailleurs, avant tout, recherché la clarté, évitant avec soin de présenter des formules dont je n'eusse pas moi-même contrôlé l'efficacité, sans prétendre, pour cela, m'en attribuer l'honneur. Aussi recommanderai-je une dernière fois aux amateurs de ne point se rebuter pour quelques insuccès inévitables, et surtout de ne point changer de méthode avant d'avoir réussi. Ils se convaincront vite que la Photographie est bien l'art séduisant et plein de distractions qu'ils avaient pressenti, et je serai, pour ma part, suffisamment récompensé si le NOUVEAU GUIDE PRATIQUE leur évite les ennuis et les déceptions du début.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE III.

Clichés ou négatifs.

CHAPITRE IV.

Applications diverses.

CHAPITRE V.

Retouche et conservation des clichés.

CHAPITRE VI.

Épreuves positives.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Impr. GAUTHIER-VILLARS ET FILS, 55, quai des Grands-Augustins

EXTRAIT DU CATALOGUE DE PHOTOGRAPHIE.

Agle. — *Manuel de Photographie instantanée.* In-18 jésus, avec nombreuses figures dans le texte; 1887. 2 fr. 75 c.

Aide-Mémoire de Photographie pour 1889, publié sous les auspices de la Société photographique de Toulouse, par C. Fabre. Quatorzième année, contenant de nombreux renseignements sur les procédés rapides à employer pour portraits dans l'atelier, les émulsions au coton-poudre, à la gélatine, etc. In-18, avec figures et spécimen.

Broché..... 1 fr. 75 c. | Cartonné... 2 fr. 25 c.

Les volumes des années précédentes, sauf 1877, 1878, 1879, 1880, 1883, 1884, 1885 *et* 1886, *se vendent aux mêmes prix.*

Audra. — *Le gélatinobromure d'argent.* Nouveau tirage. In-18 jésus; 1887. 1 fr. 75 c.

Baden-Pritchard (H.), Directeur du *Year-Book of Photography.* — *Les Ateliers photographiques de l'Europe* (Descriptions, Particularités anecdotiques, Procédés nouveaux, Secrets d'atelier). Traduit de l'anglais sur la 2e édition, par Charles Baye. In-18 jésus, avec figures dans le texte; 1885. 5 fr.

On vend séparément :

Ier Fascicule : *Les ateliers de Londres*............ 2 fr. 50 c.
IIe Fascicule : *Les ateliers d'Europe*.............. 3 fr. 50 c.

Balagny (George). — *L'Hydroquinone.* Nouvelle méthode de développement. In-18 jésus; 1889. 1 fr.

Batut (Arthur). — *La Photographie appliquée à la reproduction du type d'une famille, d'une tribu ou d'une race.* In-16 colombier, avec 2 planches phototypiques; 1887. 1 fr. 50 c.

Burton (W.-K.). — *ABC de la Photographie moderne,* contenant des instructions pratiques sur le *Procédé sec à la gélatine.* Traduit sur la 6e édition anglaise par G. Huberson. 3e édition, revue et augmentée. In-18 jésus avec figures; 1889. 2 fr. 25 c.

Clément (R.). — *Méthode pratique pour déterminer exactement le temps de pose en Photographie,* applicable à tous les procédés et à tous les objectifs, indispensable pour l'usage des nouveaux procédés rapides. 3e édition. In-18; 1889. 2 fr. 25 c.

Colson (R.). — *La Photographie sans objectif.* In-18 jésus, avec planche spécimen; 1887. 1 fr. 75 c.

Colson (R.). — *Procédés de reproduction des dessins par la lumière.* In-18 jésus; 1888. 1 fr.

Cordier (V.). — *Les insuccès en Photographie; causes et remèdes.* 6e édition avec figures. In-18 jésus; 1887. 1 fr. 75 c.

Davanne. — *La Photographie. Traité théorique et pratique.* 2 beaux volumes grand in-8, avec nombreuses figures, se vendant séparément :

Ire PARTIE : Notions élémentaires. — Historique. — Épreuves négatives. — Principes communs à tous les procédés négatifs. — Epreuves sur albumine, sur collodion, sur gélatinobromure d'argent, sur pellicules, sur papier. Avec 2 planches spécimens et 120 figures dans le texte ; 1886. 16 fr.

IIe PARTIE : Epreuves positives aux sels d'argent, de platine, de fer, de chrome. Epreuves par impressions photomécaniques. — Divers : Les couleurs en Photographie. Epreuves stéréoscopiques. Projections, agrandissements, micrographie. Réductions, épreuves microscopiques. Notions élémentaires de Chimie ; vocabulaire. Avec 2 planches spécimens et 114 fig. dans le texte ; 1888. 16 fr.

Dumoulin. — *La Photographie sans laboratoire* (Procédé au gélatinobromure. Agrandissement simplifié). In-18 jésus ; 1886. 1 fr. 50 c.

Eder (le Dr J.-M.), Directeur de l'École Royale et Impériale de Photographie à Vienne, Professeur à l'École industrielle de Vienne, etc. — *La Photographie instantanée, son application aux Arts et aux Sciences.* Traduction française de la 2e édition allemande par O. CAMPO, Membre de l'Association belge de Photographie. Grand in-8, avec nombreuses figures et une planche spécimen ; 1888. 6 fr. 50 c.

Elsden. — *Traité de météorologie à l'usage des photographes.* Traduit de l'anglais par HECTOR COLARD. In-8, avec figures ; 1888. 3 fr. 50 c.

Ferret (l'abbé J.). — *La Photogravure facile et à bon marché.* In-18 jésus ; 1889. 1 fr. 25 c.

Geymet. — *Traité pratique de Photographie* (Éléments complets, Méthodes nouvelles, Perfectionnements), suivi d'une instruction sur le *procédé au gélatinobromure.* 3e édition. In-18 jésus ; 1885. 4 fr.

Geymet. — *Traité pratique du procédé au gélatinobromure.* In-18 jésus ; 1885. 1 fr. 75 c.

Geymet. — *Traité pratique de Photolithographie.* 3e édition. In-18 jésus ; 1888. 2 fr. 75 c.

Geymet. — *Traité pratique de Phototypie.* 3e édition. In-18 jesus ; 1888. 2 fr. 50.

Geymet. — *Procédés photographiques aux couleurs d'aniline.* In-18 jésus ; 1888. 2 fr. 50 c.

Geymet. — *Traité pratique de Photogravure sur zinc et sur cuivre.* In-18 jesus ; 1886. 4 fr. 50 c.

Geymet. — *Traité pratique de gravure et d'impression sur zinc par les procédés héliographiques.* 2 volumes in-18 jésus, se vendant séparément :

Ire PARTIE : Préparation du zinc ; 1887. 2 fr.

IIe PARTIE : Méthodes d'impression. — Procédés inédits ; 1887. 3 fr.

Geymet. — *Traité pratique de gravure en demi-teinte par l'intervention exclusive du cliché photographique.* In-18 jésus ; 1888. 3 fr. 50 c.

Geymet. — *Traité pratique de gravure sur verre par les procédés héliographiques.* In-18 jésus ; 1887. 3 fr. 75 c.

Geymet.— *Traité pratique des émaux photographiques. Secrets* (tours de main, formules, palette complète, etc.) *à l'usage des photographes émailleurs sur plaques et sur porcelaines.* 3ᵉ édition (second tirage). In-18 jésus ; 1885. 5 fr.

Geymet. — *Traité pratique de Céramique photographique.* Épreuves irisées or et argent (Complément du *Traité des émaux photographiques*). In-18 jésus ; 1885. 2 fr. 75 c.

Geymet. — *Traité pratique de gravure héliographique et de galvanoplastie.* 3ᵉ édition, in-18 jésus ; 1885. 3 fr. 50 c.

Geymet. — *Héliographie vitrifiable. Températures, Supports perfectionnés, Feux de coloris.* In-18 jésus ; 1889. 2 fr. 50 c.

Godard (E.), Artiste peintre décorateur. — *Traité pratique de peinture et dorure sur verre. Emploi de la lumière ; application de la Photographie.* Ouvrage destiné aux peintres, décorateurs, photographes et artistes amateurs. In-18 jésus ; 1885. 1 fr. 75 c.

Joly. — *La Photographie pratique.* Manuel à l'usage des officiers, des explorateurs et des touristes. In-18 jésus ; 1887. 1 fr. 50 c.

Klary, Artiste photographe. — *Traité pratique d'impression photographique sur papier albuminé.* In-18 jésus, avec figures ; 1888. 3 fr. 50 c.

Klary. — *L'Art de retoucher en noir les épreuves positives sur papier.* In-18 jésus ; 1888. 1 fr.

Klary. — *L'Art de retoucher les négatifs photographiques.* In-18 jésus avec figures ; 1888. 2 fr.

Klary. — *Traité pratique de la peinture des épreuves photographiques* avec les couleurs à l'aquarelle et les couleurs à l'huile, suivi *de différents procédés de peinture appliqués aux photographies.* In-18 jésus ; 1888. 3 fr. 50 c.

Klary. — *L'éclairage des portraits photographiques.* 6ᵉ édition, revue et considérablement augmentée par Henry Gauthier-Villars. In-18 jésus, avec fig. dans le texte ; 1887. 1 fr. 75 c.

Klary. — *L'éclairage des portraits photographiques. Emploi d'un écran de tête mobile et coloré.* 6ᵉ édition, revue et considérablement augmentée, par Henry Gauthier-Villars. In-18 jésus, avec figures dans le texte ; 1887. 1 fr. 75 c.

Klary. — *Les Portraits au crayon, au fusain et au pastel obtenus au moyen des agrandissements photographiques.* In-18 jésus ; 1889. 2 fr. 50 c.

Le Bon (Dʳ Gustave). — *Les levers photographiques et la Photographie en voyage.* 2 vol. in-18 jésus, se vendant séparément :

Iʳᵉ Partie : Applications de la Photographie à l'étude géométrique des monuments et à la Topographie. In-18 jésus, avec figures dans le texte ; 1889. 2 fr. 75 c.

IIᵉ Partie : Opérations complémentaires des levers photographiques. In-18 jésus, avec figures dans le texte ; 1889. 2 fr. 75 c.

Les deux volumes ensemble. 5 fr.

Londe (A.), Chef du service photographique à la Salpêtrière. — *La Photographie instantanée*. In-18 jésus, avec belles figures dans le texte ; 1886. 2 fr. 75 c.

Londe (A.). — *La Photographie dans les Arts les Sciences et l'Industrie*. In-18 jésus, avec 2 spécimens ; 1888. 1 fr. 50 c.

Mouchez (Amiral). — *La Photographie astronomique à l'Observatoire de Paris et la Carte du Ciel*. In-18 jésus, avec figures dans le texte et 7 planches hors texte, dont 6 photographies de la Lune, de Jupiter, de Saturne, de l'amas des Gémeaux, etc. reproduites par l'héliogravure, la photoglyptie, etc., et une planche sur cuivre ; 1887. 3 fr. 50 c

Pierre Petit (Fils). — *La Photographie industrielle*. Vitraux et émaux. Positifs microscopiques. Projections. Agrandissements. Linographie. Photographie des infiniment petits. Imitations de la nacre, de l'ivoire, de l'écaille. Editions photographiques. Photographie à la lumière électrique, etc. In-18 jésus ; 1883. 2 fr. 25 c.

Pizzighelli et Hübl. — *La Platinotypie. Exposé théorique et pratique d'un procédé photographique aux sels de platine, permettant d'obtenir rapidement des épreuves inaltérables*. Traduit de l'allemand par Henry Gauthier-Villars. 2e édition, revue et augmentée. In-8, avec fig. et platinotypie spécimen ; 1887.

Broché...... 3 fr. 50 c. | Cartonné avec luxe. 4 fr. 50 c.

Rayet (G.), — *Notes sur l'histoire de la Photographie astronomique*. Grand in-8 ; 1887. 2 fr.

Roux (V.). — *Photographie isochromatique*. Nouveaux procédés pour la reproduction des tableaux, aquarelles, etc. In-18 jésus ; 1887. 1 fr. 25 c.

Simons (A.). — *Traité pratique de photo-miniature, photo-peinture et photo-aquarelle*. In-18 jésus ; 1888. 1 fr. 25 c.

Tissandier (Gaston). — *La Photographie en ballon*, avec une épreuve photoglyptique du cliché obtenu à 600m au-dessus de l'île Saint-Louis, à Paris. In-8 avec figures ; 1886. 2 fr. 25 c.

Viallanes (H.), Docteur ès sciences et Docteur en médecine. — *Microphotographie. La Photographie appliquée aux études d'Anatomie microscopique*. In-18 jésus, avec une planche phototypique et figures ; 1886. 2 fr.

Vidal (Léon). — *La Photographie des débutants*. Procédé négatif et positif. In-18 jésus, avec figures dans le texte ; 1886. 2 fr. 50 c.

Vieuille (G.). — *Nouveau guide pratique du photographe amateur*. 2e édit., entièrement refondue. In-18 jésus ; 1889. 2 fr. 75 c.

Vogel. — *La Photographie des objets colorés avec leurs valeurs réelles*. Traduit de l'allemand par Henry Gauthier-Villars. Petit in-8, avec figures dans le texte et 4 planches ; 1887.

Broché............ 6 fr. | Cartonné avec luxe.. 7 fr.

(Février 1889.)

Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, 55, quai des Grands-Augustins.

TRAITÉ PRATIQUE

DE

PLATINOTYPIE SUR ÉMAIL,

SUR PORCELAINE ET SUR VERRE.


ECCE LABORA ET NOLI CONTRISTARI

2)

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

TRAITÉ PRATIQUE
DE
PLATINOTYPIE
SUR ÉMAIL,
SUR PORCELAINE ET SUR VERRE,

Par GEYMET.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,
ÉDITEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1889

TRAITÉ PRATIQUE

DE

PLATINOTYPIE SUR ÉMAIL,

SUR PORCELAINE ET SUR VERRE.

CHAPITRE I.

Similitude et différence entre deux méthodes.

Nous avons expliqué, dans notre *Traité pratique des Émaux photographiques* [1], comment les oxydes métalliques des métaux non réductibles mélangés ou non d'un fondant convenable peuvent, par l'intervention de la lumière, se fixer sur une couche sensible étendue sur une glace et reproduire l'image qui est la contre-épreuve du négatif.

D'après cette méthode, qui est essentiellement pratique et industrielle, et qui est suivie dans tous les climats où la Photographie s'est propagée, c'est-à-dire partout, les oxydes métalliques sont

(1) GEYMET. *Traité pratique des émaux phototographiques Secrets* (tours de main, formules, palette complète, etc.) *à l'usage du photographe émailleur sur plaques et sur porcelaines*. 3e édition. In-18 jésus, 1885 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

distribués au blaireau à l'état d'oxydes tout formés. Ces poudres sont arrêtées au passage par la couche hygrométrique et sirupeuse qui reprend l'humidité de l'atmosphère dans les parties sombres du cliché positif que la lumière n'a pas insolubilisées.

Les oxydes, dans cette première méthode, se fixent mécaniquement sur le verre, en raison de la quantité de lumière que ces parties ont absorbée.

La réaction qui s'opère est trop connue pour qu'il soit utile d'insister.

Mais il est bon de revenir sur ce que nous avons dit dans un autre Ouvrage pour marquer la différence qui existe entre les deux méthodes.

L'épreuve développée, reprise par la pellicule de collodion insoluble dans l'eau, peut dès lors entrer dans les bains nécessaires aux manipulations et passer sur le support vitrifiable qui se l'assimile par la fusion.

Les oxydes pénétrant dans la masse y forment une image fixe à l'abri de toute altération, puisque cette épreuve déposée à la surface s'incorpore au flux vitreux.

L'émail photographique par saupoudrage est sans contredit une des applications les plus utiles de l'industrie photographique.

Voyons maintenant quels sont les avantages de la seconde méthode que nous allons décrire.

Ce second procédé n'a rien de supérieur si nous n'envisageons que le résultat, puisque, dans les

deux cas, les épreuves sont fort belles si l'opérateur est maître des réactions.

Mais le procédé qui nous occupe est d'une exécution plus facile. Il n'exige qu'accidentellement l'emploi du pinceau, indispensable dans l'autre manière pour exécuter les retouches.

Les accidents, d'autre part, y sont moins fréquents, et l'obtention d'une bonne épreuve est en quelque sorte le cas normal.

Le développement de l'épreuve vitrifiable ne dépend plus de la légèreté de la main. C'est l'objectif qui donne la reproduction et les transformations qu'elle subit sont réglées par des lois fixes et indépendantes.

Cette méthode, que nous nommerons *méthode par élimination*, est applicable par excellence à la reproduction du portrait sur émail et sur porcelaine.

Elle permet d'exécuter des vitraux de très grandes dimensions sans déplacer la pellicule.

Dire que nous décrivons une méthode née d'hier ne serait pas exact.

MM. Tessié du Motay et Maréchal (de Metz) en furent les promoteurs, et Grüne, qui était au courant de leurs travaux, produisit quelques bonnes épreuves par la *méthode de substitution*.

Mais le procédé n'a pas fait un seul pas en avant depuis cette époque, et nous ne connaissons guère qu'Henderson qui ait su en tirer parti.

En dehors des rares indications générales qui sont éparses dans les livres de Photographie et qui se reproduisent sous la plume des auteurs sans nouveaux éclaircissements et en dehors de toute expérience personnelle, aucun Ouvrage spécial n'a paru pour élever ce procédé au niveau des progrès de la Photographie moderne.

Les manipulations élémentaires, du reste, qui donnent la clef de ce travail, ne sont pas sorties du laboratoire privé, et les rares épreuves récentes qu'on peut voir ne sont pas à la hauteur de la méthode qui peut hardiment lutter avec les procédés les plus perfectionnés.

CHAPITRE II.

DE LA SUBSTITUTION ET DE LA FORMATION DES OXYDES MÉTALLIQUES DANS LA PELLICULE.

États divers des métaux.

Nous avons vu, dans notre *Traité de Galvanoplastie et d'Électrolyse* (¹), que tous les oxydes, à l'exception des oxydes terreux, peuvent être décomposés par le courant électrique, et que dans ce mode d'analyse le métal réduit se porte au pôle négatif.

Nous savons encore que les métaux sont très facilement réduits par l'hydrogène, et nous devons noter plus particulièrement que, par manque d'une température suffisante capable d'agglomérer et d'unir les mollécules métalliques par la fusion, le métal reste à l'état pulvérulent et qu'il peut ensuite, sous cette forme, absorber l'oxygène dans le moufle pour régénérer l'oxyde qui l'a formé.

(¹) GEYMET. *Traité pratique de Galvanoplastie et d'Électrolyse, avec applications pratiques fondées sur les dernières découvertes.* In-18 jésus ; 1888 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Le métal à l'état pulvérulent se produit encore dans l'électrolyse quand le courant manque d'énergie.

Le métal se porte au pôle négatif à l'état d'oxyde noir. Le dépôt brillant ne s'opère qu'au moment où la force du courant devient suffisante pour refouler l'oxygène au pôle positif et pour l'isoler complètement du métal, en détruisant la combinaison qui unissait les deux éléments de l'oxyde.

On voit donc que le métal, par une force chimique (électricité, chaleur, lumière), peut être privé en tout ou en partie d'un de ses éléments, oxygène ou chlore, et se présenter sous deux aspects différents, à l'état métallique brillant ou à l'état pulvérulent, et que dans ce dernier cas la couleur peut en être modifiée.

Le métal affectera une couleur plus ou moins brune ou noire, suivant que l'oxygène le saturera plus ou moins, et qu'en s'écartant de l'état métallique il marchera par degrés vers l'état d'oxyde.

Quelque grande que soit la division des atomes métalliques résultant d'une force mécanique, le métal perdant son éclat conserve cependant trace de sa couleur propre, sans offrir cet aspect noir ou brun qui caractérise certains oxydes et qu'il ne peut acquérir que par l'oxydation. Du reste, tous les métaux infiniment divisés sont acides.

Ces observations, que nous pourrions multiplier, sont nécessaires pour comprendre et pour diriger

la réaction qui est le point de départ et la base de la méthode par substitution ou par élimination, car les deux expressions rendent la même idée.

On peut expliquer pourquoi un métal peut, sans manifestation apparente, se substituer à un autre métal. La Chimie a formulé des lois que l'expérience confirme, mais il reste encore des points obscurs dans les réactions qui sont trop subtiles pour nos perceptions. Il serait difficile, en effet, de préciser la cause exacte de la réaction bien connue qui s'opère quand la lumière transforme l'iodure ou le bromure d'argent.

Mais il faut savoir attendre et ne pas trop se préoccuper de la cause, puisque nous bénéficions du fait.

Nous voulons en déduire que l'argent du sel haloïde subit une modification analogue à celle qui a sa manifestation en électrolyse. La lumière oxyde l'argent et le prédispose à la réduction en amenant le métal à ce point qui oscille entre l'état métallique et l'état d'oxyde pulvérulent.

Sans cette explication qui n'est pas gratuite, mais que nous déduisons de faits que nous avons observés, il ne serait pas possible d'expliquer ce qui se passe dans le moufle lors de la vitrification des épreuves formées par le procédé de substitution.

Nous avons déjà donné une preuve qui confirme ce que nous disions en parlant des effets du courant

électrique sur un corps binaire quand l'électricité est apparente.

En voici une deuxième, analogue à la première, mais déduite d'une réaction où l'électricité ne joue qu'un rôle latent.

Dans l'argenture des glaces, l'azotate d'argent est d'abord transformé en oxyde, c'est-à-dire en ammoniure. Le précipité est ensuite redissous par un excès d'alcali.

L'ammoniure est alors mêlé à un bain de potasse. Si l'on verse dans le bain quelques centimètres cubes d'une solution de sucre interverti acidulé par l'acide tartrique, l'oxygène mis en liberté se combine avec la potasse pour former du tartrate, et le métal est mis en liberté.

Ce qu'il importe de remarquer ici, c'est que le dépôt métallique peut passer par tous les degrés d'oxydation.

L'ammoniure se montre à l'état d'oxyde noir si le réducteur n'est que légèrement acide, et l'éclat métallique s'accentue par une faible addition d'acide tartrique.

La réaction cesserait si l'ammoniure devenait trop acide.

Ce qui se passe dans cette dernière réaction expliquera les raisons qui nous autorisent à conseiller l'emploi d'un bain légèrement acidulé dans les préparations indiquées par les formules qui sont renvoyées à la fin du Traité.

En dehors de la partie photographique, le but des opérations dans cette méthode est de précipiter les métaux précieux, et il est bon qu'on sache dès le début que la réduction s'opère trop lentement dans un bain neutre, promptement si le milieu est légèrement acide, et qu'elle n'est jamais complète dans un bain trop acidulé quand elle n'y est pas impossible.

Causes de substitution.

Nous avons voulu démontrer, par les faits qui précèdent, que les métaux qui se substituent les uns aux autres se déposent, non pas à l'état métallique complet, mais dans un état intermédiaire dont les équivalents chimiques ne sont pas toujours bien connus. Les plus grands chimistes se gardent d'en fixer les formules avant d'être mieux renseignés.

S'il en était autrement, le palladium, le platine, l'iridium, l'or, le fer, qui formeront nos épreuves et qui sont les métaux les plus réductibles, seraient immédiatement mis en liberté dans le moufle, et nous n'obtiendrions que des épreuves métalliques et brillantes.

Le renforcement à l'acide pyrogallique est probablement une des causes qui déterminent la formation de ces oxydes intermédiaires. En effet, une épreuve virée dans le bain d'or après le renforce-

ment précipité, se développe en couleur pourpre dans le moufle.

Mais si l'on plonge l'épreuve dans un bain d'acide azotique pur, après le renforcement à l'acide pyrogallique, et qu'on substitue après l'or ou l'argent, l'or est réduit dans le fourneau et l'on en retire une épreuve métallique.

On pourrait arguer dans le premier cas que l'or s'est combiné avec l'étain qui entre dans la composition de la plaque d'émail.

On voit pourtant qu'il n'en est rien.

Le même fait, du reste, est confirmé dans la méthode par poudrage. Une épreuve développée avec de l'or vierge réduit par porphyrisation en poudre impalpable ne subit aucune transformation dans le moufle. Le métal garde son éclat et la couleur pourprée est absente.

Il nous reste à ajouter quelques mots sur les causes de substitution.

Les chimistes sont d'accord sur ce point et voici les explications qu'ils donnent :

Dans la réaction d'un corps simple sur un corps binaire, où il y a substitution du premier à un des éléments du second, l'élément éliminé doit être l'analogue du corps expulsant.

Si nous immergeons une épreuve positive tirée à la chambre noire dans un bain que nous supposons être du chlorure double de platine et de soude, le platine déplacera l'argent, et le chlore

libre se combinera avec ce dernier métal pour former du chlorure d'argent que nous éliminerons, en grande partie du moins, soit par un bain d'hyposulfite de soude, soit par une solution ammoniacale. Mais, dans ce cas, le métal expulsé ne l'est jamais en totalité et l'argent réduit par affinité naturelle ou par une force que nous allons faire connaître, s'allie avec le métal expulsant.

Cette force se nomme en Chimie pure *force comburante.* La *force combustible* en est la contre-partie.

Ces deux forces sont des propriétés actives dérivées d'une affinité mutuelle des plus fortes, essentielle à des corps simples. Ainsi, lorsqu'on plonge dans une dissolution saline contenant un métal possédant plus d'affinité pour l'oxygène ou pour le chlore que celui qui se trouve en dissolution, ce métal se substitue en général à celui du sèl et le précipite.

La substitution s'explique encore par l'état électro-négatif du corps précipité résultant de son contact avec le corps précipitant, qui est à l'état électro-positif, puisque les comburants et les acides se portent vers le corps électrisé positivement pour en déplacer un autre de sa dissolution, par la raison que le premier, étant plus chargé d'électricité positive, repousse ce dernier pour se combiner à l'oxygène et à l'acide du second.

Cette explication paraît la plus plausible.

On voit, d'après cet exposé, que les deux méthodes sont au fond les mêmes et que les manipulations seules diffèrent.

Il s'agit, dans les deux cas, de former des épreuves à l'aide d'oxyde et de fixer ces oxydes dans le flux vitreux du support.

Nous verrons, dans un autre Chapitre, comment ce résultat est obtenu.

CHAPITRE III.

Sels solubles des métaux employés dans l'émail et dans les diverses applications de la Céramique par la méthode d'élimination.

Les métaux qui fournissent les sels et, par suite, les oxydes colorants employés en Céramique sont classés par série, suivant qu'ils ont une affinité plus ou moins dominante pour l'eau, c'est-à-dire pour l'oxygène. Ils sont divisés en sept classes.

Nous renvoyons aux Traités de Chimie. Il ne peut entrer dans cette brochure que les éléments et les explications rigoureusement utiles pour donner l'intelligence des manipulations et pour faire connaître le pourquoi des choses.

Les six premières classes nous ont donné les oxydes irréductibles par la chaleur, ou du moins la plupart de ceux qui composent les poudres vitrifiables que nous avons passées au blaireau sur le verre mixtionné, dans le procédé par saupoudrage, mais qui n'ont pas d'emploi dans cette seconde méthode.

Nous ne pouvons utiliser, dans le procédé par

élimination, que les oxydes des métaux de la septième classe, qui ne décomposent l'eau à aucune température, mais qui, par l'absorption de l'oxygène, forment des oxydes réductibles à une température élevée.

Nous emploierons ces oxydes à l'état de sels. La réaction qui se produit quand les métaux entrent en rapport avec l'acide chlorhydrique peut aussi les faire classer par rapport à l'affinité qu'ils ont pour le chlore.

Nous laissons de côté les métaux des classes que nous avons étudiés pour ne toucher qu'à ceux de la septième qui nous fournira, à ce point de vue, les éléments de nos travaux.

Nous nous bornerons à dire que ces métaux ne sont pas décomposés par l'acide chlorhydrique, mais que leurs chlorures, à l'exception du chlorure d'argent qui peut être admis dans cette classe, sont décomposés par la chaleur.

C'est ce qu'il nous importe de connaître.

Les bases oxygénées se comportent avec les chlorures comme avec les sels.

Les chlorures se combinent entre eux pour former des sels doubles nommés *chlorosels*, et c'est dans cet ordre qu'il faut ranger :

Le chlorure d'or,
Le chlorure de platine,
Le chlorure d'iridium,
Le chlorure de palladium,
Le chlorure de mercure.

Ce sont les chlorures qui entreront dans la composition de nos bains de réduction.

Nous ne pouvons, pour le moment, employer que les sels solubles des métaux nobles pour former l'épreuve définitive, mais nous aurons à nous servir d'autres sels dérivant des métaux pris dans les autres classes. Ces derniers n'interviendront cependant que comme auxiliaires, pour faciliter les réactions.

Le prix des sels des métaux précieux est très élevé. Mais nous nous hâtons d'ajouter que les solutions que nous préparons sont très diluées et que les chlorures doubles de platine, d'or, d'iridium et de palladium ne sont pas hors de prix en manipulant soi-même.

Il n'est pas besoin d'être chimiste pour prétendre à ces préparations élémentaires qui seront brièvement décrites à la fin du Traité.

CHAPITRE IV.

Pellicule vitrifiable.

On a remarqué que, dans l'emploi des poudres colorantes, les oxydes porphyrisés et impalpables étaient happés par une surface humide.

Dans ce procédé, les matières vitrifiables combinées d'avance ne pénètrent pas la pellicule.

Elles se fixent simplement sur le collodion où elles forment une épreuve de surface.

Nous obtiendrons un résultat analogue avec la méthode d'élimination, mais par des moyens tout différents.

Il ne s'agira plus de fixer les oxydes qui forment l'épreuve sur la surface de la pellicule, mais d'incorporer les métaux, de telle sorte que les matières colorantes pénètrent en partie dans le tissu avant de passer dans le flux vitreux par la fusion.

En effet, les oxydes formés par le mélange des dissolutions métalliques, au sein desquelles un métal en réduit un autre, ne pénètrent pas en totalité dans le tissu cellulaire du pyroxyle. Il y a

pénétration aussi longtemps que le métal expulseur trouve à se fixer dans les cellules d'où il chasse l'argent. Quand toute la place est prise, il se forme, par suite de la décomposition, un dépôt pulvérulent de surface. Si l'on passe un blaireau avant la vitrification sur l'épreuve sèche, l'oxyde est balayé et l'épreuve est en partie détruite.

Nous ne devons pas laisser passer ce détail sans le signaler, et pour plusieurs raisons qu'il est bon d'exposer pour couper court à des insuccès inévitables.

Si la pellicule est susceptible de prendre dans les bains d'élimination un renforcement de surface, ce supplément métallique peut altérer la transparence de l'épreuve. Or, une reproduction qui contracte ce défaut capital ne peut pas être reportée sur une plaque d'émail. On trouvera en lieu et place des renseignements plus étendus.

Cet épaississement dans l'épreuve peut en outre entraîner des désordres au moment où le support est introduit dans le fourneau. Nous en donnerons l'explication en parlant du report de la pellicule.

S'il n'y a rien de particulier, disions-nous, dans la manière d'obtenir l'épreuve positive, il y a cependant des formules appropriées et des méthodes de renforcement qui se prêtent mieux que d'autres à préparer le point de départ, nous voulons dire à fournir une épreuve positive formée

d'argent réduit et susceptible, par le choix et les proportions d'iodures et de bromures, à donner une image vigoureuse et transparente plus apte, indépendamment de l'habileté du photographe, à fournir le résultat ultime mieux approprié aux transformations successives qui l'amèneront plus sûrement à réunir tous les éléments de vitrification.

Nous donnerons plus loin ces formules, mais, avant d'en arriver à l'opération et à la partie pratique et purement photographique, il n'est pas inutile de voir si tout autre procédé pourrait nous aider à former une pellicule vitrifiable de même nature et de même valeur, pouvant se prêter comme cette dernière aux exigences du moufle.

Nous passerions sur les explications qui suivent, si nous ne les jugions pas nécessaires pour arrêter des tentatives infructueuses et du temps perdu. Les nombreuses questions qui nous ont été adressées par correspondance nous engagent à entrer dans ces détails.

Toute pellicule de collodion argenté pourrait servir, si le résultat ne dépendait que de la possibilité de transformer l'argent de l'épreuve en lui substituant d'autres métaux plus stables et capables de résister à la fusion.

Mais il faut d'autres conditions :

La pellicule qui portera l'épreuve doit, en outre, garder la souplesse et l'élasticité nécessaire aux

manipulations qui suivent le renforcement et qui ont pour but de déplacer le collodion de son premier support pour le reporter sur le subjectile vitrifiable. On ne doit pas perdre de vue que l'objet à décorer peut être un vase en porcelaine affectant les formes les plus diverses et s'écartant presque toujours de la surface plane.

CHAPITRE V.

NÉGATIF ET POSITIF DANS LE PROCÉDÉ PAR ÉLIMINATION.

Nature de la couche vitrifiable.

Malgré la rapidité du gélatinobromure, et tout en tenant compte de la simplification qu'il apporte dans le laboratoire, il est permis d'avouer que non seulement la Photographie n'a rien gagné en substituant la gélatine au coton azotique, mais qu'elle est descendue de plusieurs degrés et que les épreuves récemment produites par la nouvelle mixtion sont plutôt au-dessous qu'au-dessus de celles qu'on obtenait avec la glace collodionnée.

Nous ne parlons pas au point de vue industriel, et il ne nous vient pas à l'idée de critiquer l'emploi des glaces mixtionnées à la gélatine bromurée.

Nous préférons cependant, et pour cause, la finesse hors ligne du collodion, même pour le négatif, d'où nous tirerons des épreuves positives plus franches, plus transparentes, exemptes de ces

imperfections légères (voiles, stries, piqûres) qui sont transmises inévitablement par la gélatine aux épreuves positives.

Le phototographe qui n'a pas souvent l'occasion de prendre sur verre la contre-épreuve du cliché négatif ne se rend pas compte de ces défauts nombreux, mais peu apparents, dont nous parlons, mais qui gênent le céramiste quand il a à traiter des sujets délicats, comme le portrait sur émail, surtout avec la méthode qui nous occupe.

Si nous nous appesantissons quelquefois sur un point ou sur un autre, c'est qu'il y a lieu d'insister. On pourra critiquer en lisant, mais on se rangera à notre avis, au moment de l'exécution. Il nous semble, à nous aussi, qu'un procédé peut toujours en remplacer un autre, mais ensuite l'expérience nous montre qu'il faut en rabattre.

L'épreuve positive tirée sur papier se retouche aisément. Le repiquage est un exercice à la portée de la main la moins familiarisée avec le pinceau. Sur ce point, le photographe a raison, mais il n'en est pas de même de la retouche dans les travaux de Céramique.

Il faut compter avec le feu et après le passage au moufle, les corrections les plus soignées, les points blancs qu'on croit avoir éliminés, exigent souvent une deuxième et quelquefois une troisième reprise, de telle sorte que le support, usé par le feu, est mis hors d'usage. Le travail est alors à

recommencer dans son entier, par suite de ces imperfections, dont il faut censément ne pas tenir compte et qui passent du négatif au gélatinobromure sur la contre-épreuve au collodion.

Ces défauts du négatif, qui se traduisent souvent par des taches blanches sur l'épreuve positive, ont d'autant plus de gravité, que la retouche, dans l'économie du système, ne peut pas être faite sur la pellicule avant la fusion.

Ces piqûres positives et négatives, c'est-à-dire blanches ou noires, s'accentuent encore dans les bains d'élimination, et ce n'est qu'après la cuisson, avons-nous dit, qu'on peut y porter remède, ce qui n'a pas lieu dans le procédé par saupoudrage.

Nous avons fait connaître les conséquences qui s'ensuivent.

Le gélatinobromure a rendu de très grands services dans le tirage sur papier argenté. Mais en supprimant la science photographique pour ne laisser à l'opérateur que le travail purement mécanique, qui n'implique aucune notion de Chimie ni de pratique raisonnée, il a rendu plus difficile l'expansion des autres branches de l'industrie photographique.

Dans la gravure, dans l'impression et dans l'émail, les praticiens se défient de ce procédé plus récent. Ce n'est que par exception que le cliché peut servir pour l'exécution de ces travaux, qui

constituent, avant tout, l'industrie photographique.

En résumé, nous conseillons, dans cette méthode, l'usage du collodion, même pour faire le négatif.

Il faudra forcément, dans tous les cas, recourir à l'ancien procédé pour former l'épreuve positive, puisque la gélatine est, par nature, impropre à la vitrification, et voici pourquoi :

La gélatine n'est pas, comme le collodion, une matière subtile et fulminante, qui se volatilise en quelque sorte instantanément dans le moufle sans résidu charbonneux.

La gélatine contient 18 pour 100 de matières azotées. Elle se contracte à la chaleur et entraîne en se crispant l'épreuve qui, n'étant plus en contact avec la plaque d'émail, brûle sans se fixer.

Voilà la cause des insuccès sans nombre qui ont découragé les opérateurs qui mêlaient la gélatine à la liqueur sensible dans la méthode aux poudres.

La gélatine insoluble dans l'eau froide restait comme une doublure attachée à la pellicule de collodion et entraînait des désordres tels, que la vitrification de l'émail devenait un écueil insurmontable.Il faut donc que la substance vitrifiable dans les deux procédés soit happée, dans le premier, par une pellicule de pyroxyle et que, dans l'autre, les oxydes métalliques se combinent dans le même produit.

Rôle des oxydes déposés sur la pellicule dans la destruction de la couche de collodion.

On s'est demandé bien souvent pourquoi la pellicule appliquée sur l'émail pouvait brûler sans troubler l'épreuve et pour quelle cause le support immédiat de l'image venant à manquer par suite de la combustion du coton fulminant, les oxydes formant le dessin n'étaient pas projetés en tous sens dans le moufle.

Le fait, en effet, a lieu de surprendre. En voici la cause, qui n'est pas sans intérêt et qui peut expliquer la raison d'être de certaines manipulations qui paraissent sans importance.

Disons d'abord que la pellicule est détruite sans trouble par le feu quand la poudre vitrifiable est en dessus et que le collodion se trouve directement en contact avec la plaque d'émail; et notons que, dans le cas contraire, la pellicule étant retournée, il y a invariablement déchirement et perte de l'épreuve.

Ce qui se passe dans le moufle, quand la pellicule est détruite par le feu, se produit dans une autre expérience qui donne l'explication de ce fait, quelque anormal qu'il puisse paraître.

Si l'on place sur une tablette de marbre une petite quantité d'un fulminate quelconque, l'inflammation produit une détonation qui chasse en

tous sens les corpuscules de matière éparpillés sur le marbre.

Si le fulminate est recouvert d'une simple feuille de papier, il n'y a pas trace de projection et les poussières restent en place. La feuille de papier ne subit aucun mouvement. Mais, dans ce cas, la tablette de marbre est brisée, si la dose de fulminate dépasse quelques grammes.

Il suffit du plus léger obstacle avec les fulminates pour rendre sensibles les effets du choc en retour, qui est le caractère de la fulmination, c'est-à-dire la projection du centre à la circonférence et le refoulement instantané de la force de projection vers le centre.

Dans le moufle, l'explosion à peine sensible, et qui passe presque inaperçue, du coton fulminant ne trouble pas l'épreuve, grâce à la couche d'oxyde qui s'est déposée sur la pellicule et qui remplit les fonctions de la feuille de papier. Mais il y a destruction de l'épreuve si le collodion est placé en dessus, et c'est le cas, si la pellicule est retournée; c'est pour prévenir cet accident que le collodion est détruit par l'acide sulfurique quand la poudre vitrifiable est mise en contact avec la plaque d'émail.

Avec la poudre à tirer, le phénomène dont nous parlons ne se produirait pas.

On se conformera à ces principes dans le procédé par élimination, et la pellicule renforcée sera

placée sur l'émail par le côté qui portait sur le verre dans l'opération à la chambre noire ; puisque le dépôt pulvérulent métallique qui se produit au renforcement, se faisant en partie sur le collodion, préserve la pellicule au moment de la fusion.

Les notions qui précèdent suffisent à faire ressortir l'importance qu'il y a à étudier les questions dans leurs moindres détails.

On comprend maintenant toutes les raisons qui font rejeter du procédé par élimination la couche de gélatinobromure et pourquoi la production des émaux n'est possible que par l'intermédiaire du collodion.

On pourrait, à la rigueur, supprimer la pellicule de report, mais, dans ce cas, le procédé n'aurait qu'une application restreinte qui se bornerait à la décoration des surfaces planes. Ce ne sont pas les moyens d'action qui manqueraient, mais nous sommes persuadé que rien ne peut remplacer le collodion humide comme support intermédiaire et transitoire.

La réduction des sels de fer et de platine faite directement sur verre opale dépoli et spongieux peut former des images vitrifiables dans le moufle, mais ces épreuves restent sans vigueur. On peut étudier ces données, car ce champ d'expérimentation a été peu fouillé.

Ce sujet, que nous traitons plus spécialement au

point de vue des chlorures, pourrait être étudié par rapport aux autres sels solubles de ces mêmes métaux.

L'albumine aurait les mêmes inconvénients que la gélatine, et les collodions secs manqueraient de souplesse et d'élasticité pour se prêter au transport.

Une couche de coton azotique devient friable, cornée et cassante à la suite d'une première dessiccation, et la pellicule ne peut plus être ramollie.

Pellicule au chlorure d'argent.

Toute pellicule vitrifiable doit, d'après ce que nous avons dit, sortir de la chambre noire en opérant au collodion humide, ioduré et bromuré.

Les iodures et les bromures ne sont pas cependant les seuls produits capables de donner la couche que nous cherchons. On les a choisis à cause de leur grande sensibilité.

Ils ont le pas sur les autres sels halloïdes, parce qu'ils peuvent seuls, unis à l'argent, être réduits en quelques secondes par la lumière dans la chambre noire et donner le cliché négatif.

Le chlorure d'argent peut remplacer les iodures et les bromures pour l'usage que nous voulons en faire, si l'épreuve au collodion chloruré se forme

dans une couche souple capable, après dessiccation, de reprendre la souplesse sans laquelle l'épreuve vitrifiable formée par le chlorure resterait sans valeur dans l'application.

Cette pellicule, préparée dans les conditions que nous allons indiquer, peut être reportée sur émail.

La première condition est que la nappe de collodion chloruré soit versée non pas sur une surface dure, mais sur un subjectile spongieux et absorbant.

On pourrait à la rigueur obtenir la réduction du chlorure d'argent par la lumière sans report sur la plaque d'émail collodionnée directement. Nous avons indiqué cette méthode d'opérer dans notre Traité qui a pour titre : *Procédés photographiques aux couleurs d'aniline* [1], mais on a recours à ces manipulations délicates que dans les cas exceptionnels où il n'est pas possible de faire autrement. Il vaut mieux procéder par report quand rien ne s'y oppose.

Le meilleur support dans le cas présent est le papier couché, c'est-à-dire le papier recouvert d'une couche soluble dans l'eau chaude. Ce papier employé couramment dans l'impression est enduit sur le recto d'une mixtion de blanc et de gélatine.

[1] GEYMET, *Procédés photographiques aux couleurs d'aniline*. In-18 jésus ; 1888 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Ce papier, couvert d'une couche de collodion chloruré par le sel de calcium, reprend assez de souplesse après dessiccation dans les bains ordinaires de substitution. On sait que le sel de calcium est très avide d'eau et qu'il absorbe à l'état sec l'humidité de l'air ambiant.

Tout le chlorure d'argent n'est pas réduit par la lumière, et la partie qui reste libre dans la pellicule maintient une source d'humidité qui, agissant comme la glycérine sur la couche gélatineuse, laisse à la pellicule un élément de souplesse.

Bien que plusieurs formules de collodion chloruré aient été données dans certains de nos Traités [1], nous ne pouvons pas nous dispenser d'indiquer ici celle qui convient aux émaux dans la méthode d'élimination.

FORMULES :

Collodion normal.

Éther à 62°	100^{cc}
Alcool à 40°	125
Coton azotique à température moyenne.	$2^{gr},25$

[1] GEYMET, *Traité pratique de Photographie* (Éléments complets, Méthodes nouvelles, Perfectionnements) suivi d'une Instruction sur le *procédé au gélatinobromure*. 3e édition. In-18 jésus; 1885. — *Traité pratique des émaux photographiques. Secrets* (tours de mains, formules, palette complète, etc.) *à l'usage du photographe émailleur sur plaques et sur porcelaines*. 3e édition. In-18 jésus; 1885 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Produits sensibilisateurs.

Flacon n° 1.

Alcool à 40°	100cc
Chlorure de calcium.	2gr
Chlorure de strontium.	0,5

Flacon n° 2.

Alcool à 40°.	100cc
Acide citrique.	3gr

Flacon n° 3.

Eau distillée.	50cc
Azotate d'argent fondu.	50

Après dissolution, ces trois liquides filtrés sont mis en réserve. Ils se conservent des années sans altération.

Le chlorure de calcium qui entre dans la formule est le sel cristallisé ou fondu qui est soluble dans l'alcool.

On mêle à 100cc du collodion normal indiqué par la formule :

Du flacon n° 1.	10cc
Du flacon n° 2.	10
Du flacon n° 3.	5

L'azotate d'argent est ajouté goutte à goutte au collodion chloruré. On agite vigoureusement le flacon en versant la solution d'argent. L'éprouvette graduée de 25gr sera lavée avant d'y mesurer la dose du liquide argentifère. Il se formerait du chlorure d'argent dans l'éprouvette qui ne pourrait plus entrer en combinaison avec le collodion et

qui entraînerait des piqûres sans nombre sur les épreuves.

Le résultat devenu laiteux par la formation du chlorure métallique est passé à travers un chiffon blanc à mailles demi serrées. Le collodion ne passerait pas à travers un filtre en papier.

S'il restait au fond du flacon qui a servi au mélange un caillot blanc, la partie coagulée serait redissoute dans quelques centimètres cubes d'éther à 62°. On reverserait dans le flacon la partie déjà filtrée et, par des secousses réitérées imprimées au récipient, on incorporerait au collodion le chlorure d'argent précipité. Cet accident se produit régulièrement quand l'azotate d'argent est introduit en trop grande quantité à la fois dans le mélange, surtout si l'on néglige de secouer énergiquement le flacon. La totalité du produit repasse alors par l'entonnoir et exige un nouveau filtrage; si l'on passait outre sans redissoudre le caillot, le collodion perdrait une grande partie de sa sensibilité et les épreuves ne produiraient aucune vigueur dans le châssis-presse.

Les feuilles de papier couché, débitées par quart et formées en cuvettes par le relèvement des bords, sont recouvertes de collodion en demi-lumière. On verse d'abord sur le papier, posé sur une glace tenue à la main, une nappe d'éther dont on recueille l'excédent.

Le collodion est ensuite versé sans attendre

l'évaporation. La pellicule étendue sur le papier doit y faire prise, mais il faut avoir soin de ne pas donner trop d'inclinaison au support pour éviter les doublures. Le papier est sec après une demi-heure de repos dans le cabinet noir. On pourra lire d'autres détails dans notre Traité intitulé : *Traité pratique de Photographie* [1].

Nous n'indiquerons ici que ce qui est en rapport direct avec le procédé par élimination.

Nous ferons observer seulement que le papier pelliculaire ne peut pas être exposé en plein soleil. L'insolation se fait à la lumière diffuse pour éviter la solarisation.

On se sert immédiatement du papier collodionné après sa préparation quand il est sec. Ce n'est qu'à cette condition qu'il reste assez souple pour se prêter au report.

On lave l'épreuve à plusieurs eaux et l'on traite la pellicule dans le bain de substitution après l'avoir dégagée dans l'eau chaude de la couche de blanc de baryte qui en altère la transparence. L'épreuve doit être ferme sans excès.

Il ne faut pas songer à fixer le collodion sur la plaque d'émail à l'aide d'un colloïde quelconque de nature végétale ou animale (colle de poisson, gélatine, gomme, vernis). La pellicule éclaterait dans le moufle.

C'est par le bain ordinaire de borax fondu en dissolution dans l'eau distillée qu'on la fait adhé-

(1) Paris, Gauthier-Villars et fils.

rer avec pression sur le subjectile, de la même manière que le collodion humide.

Nous n'aurions pas soulevé la question du collodion chloruré si le collodion humide était encore en vigueur; c'est la méthode qui convient le mieux, elle est supérieure à toute autre.

Si nous indiquons ce moyen supplémentaire, c'est pour faciliter l'accès du procédé aux amateurs et aux photographes qui se servent exclusivement des glaces au gélatinobromure.

CHAPITRE VI.

PELLICULE VITRIFIABLE AU COLLODION HUMIDE.

Formules.

Toutes les formules éparses dans les livres de Photographie et adoptées dans les laboratoires peuvent à la rigueur fournir une pellicule vitrifiable, à condition que cette pellicule soit transformée dans les bains de renforcement et qu'elle y reçoive les modifications nécessaires.

Mais il ne faut pas oublier que la vigueur et la transparence, qui sont les qualités fondamentales de l'épreuve, dépendent en grande partie des rapports qui lient le bain sensibilisateur au collodion et de la quantité d'argent qui est réduit par la lumière dans la couche.

Nous indiquerons des formules spéciales, étudiées en vue du résultat final, qui sont mieux appropriées que d'autres à donner les épreuves que nous cherchons.

Ces formules, par simple inspection, diffèrent

peu des autres par la similitude des sels employés, mais elles s'en écartent par le dosage de ces mêmes produits.

Il serait superflu de multiplier ces formules. Nous en indiquerons deux seulement.

Nous pourrions même nous borner à la première, qui réunit toutes les conditions de succès.

PREMIÈRE FORMULE.

Iodure de potassium	2gr »
Iodure d'ammonium	3,50
Iodure de cadmium.	3,50
Bromure d'ammonium.	2,50
Bromure de cadmium.	2,50
Iode en paillette	0,001
Alcool à 40°.	100cc

Collodion normal.

Alcool à 40°	500cc
Éther à 62°.	500
Coton azotique, température moyenne.	12gr

L'iodure de potassium humecté d'une goutte d'eau distillée sera broyé dans un mortier en verre. On y joindra après les autres produits.

Les 100cc d'alcool sont versés peu à peu, et à l'aide du pilon, les sels sensibilisateurs sont broyés jusqu'à complète dissolution. Le liquide filtré au papier est mis à part dans un flacon à l'abri du jour.

Le collodion normal agité vigoureusement au moment de sa préparation est mis au repos pendant

douze heures. On décante après la partie limpide sans filtrer.

On use peu de produits dans cette application de la Photographie à la Céramique. A moins d'une industrie réglée, on n'a pas tous les jours l'occasion de vitrifier des épreuves. Il n'est pas utile de préparer une grande quantité de collodion à l'avance.

La partie qui doit servir le lendemain sera sensibilisée la veille.

On ajoutera à 50cc de collodion normal 5cc de liqueur sensibilisatrice en agitant le flacon pour opérer le mélange.

Le collodion non ioduré se conserve pendant six mois et plus sans se décomposer.

DEUXIÈME FORMULE :

Iodure de potassium.	3gr
Iodure d'ammonium	7
Iodure de cadmium.	4
Bromure de cadmium	2
Iode en paillette	0,01
Coton azotique.	12
Alcool à 40°.	500cc
Éther à 62°.	500

L'iodure de potassium qui entre dans ces formules diminue la sensibilité du collodion, mais la réduction de l'argent étant plus lente, l'image se développe avec plus de finesse, et les noirs prennent plus de profondeur.

Les collodions bromurés sans excès donnent plus de détail dans les ombres. On pourrait en augmenter le dosage dans certains cas particuliers.

Il faut se défier dans ce procédé de l'iodure de cadmium qui tend à former des voiles sur les épreuves.

Le voile est l'ennemi de la méthode. Il est aussi dangereux que la teinte grise dans le procédé par saupoudrage.

On essaie l'éther au papier tournesol avant d'y plonger le coton azotique. Il doit accuser une réaction neutre. Les voiles ont souvent pour cause l'acidité du collodion. Nous entrerons plus loin dans quelques détails pour écarter cette source d'insuccès.

Bain d'argent.

Nous conseillons, dans l'obtention des épreuves positives vitrifiables, de se servir d'un bain d'argent nouvellement préparé et de le réserver pour cet usage, sans le fatiguer par la sensibilisation des glaces réservées aux clichés négatifs. Ce bain sera légèrement acide et formé d'azotate d'argent cristallisé.

On y mêlera quelques parcelles de sucre ordinaire pour donner plus de corps aux épreuves qui absorberont plus d'argent réduit.

Il faut viser dans cette méthode à emprisonner

dans la couche la plus grande quantité possible de métal, puisque l'argent, comme nous le dirons plus loin, sera remplacé par l'or, par l'iridium ou par le platine, suivant le cas.

La vigueur des épreuves sera en raison de l'argent qui cédera en tout ou en partie sa place aux métaux précipités.

Eau distillée.	250cc
Azotate d'argent cristallisé.	20gr
Sucre ordinaire en poudre.	0,05

Après la dissolution du sel d'argent et du sucre, on ajoutera au bain 0gr,50 d'iodure de potassium préalablement fondu dans quelques centimètres cubes d'eau distillée.

On filtrera et l'on acidulera avec deux gouttes d'acide azotique pour rendre les épreuves transparentes et pour écarter le voile.

Le bain fatigué par l'usage sera maintenu dans cet état par quelques traces du même acide, quand on jugera nécessaire de le remonter par suite de l'épuisement du liquide ou de l'excès d'iodure. On y mêlera en même temps quelques parcelles de sucre.

Si l'on restaure le bain en y ajoutant 100cc d'eau distillée et 8gr d'azotate d'argent, ou le double de ces quantités, le sel métallique sera d'abord dissous à part dans l'eau distillée. On versera la solution dans l'ancien bain et l'on enlèvera l'iodure réduit en

passant le tout sur un filtre en papier qui retiendra la partie laiteuse. On peut reprendre le filtrage pour rendre le bain plus limpide.

Manipulations.

Rien n'est plus simple que de prendre sur un négatif une épreuve transparente par l'intermédiaire de la chambre noire.

Bien des photographes et la plupart des amateurs, tout en connaissant le maniement des appareils et l'usage des bains de renforcement, n'arrivent qu'à des résultats médiocres par défaut d'habitude et d'observation, et peu de personnes sont à même d'apprécier les qualités qui conviennent à l'épreuve transparente.

C'est de ce point de départ que dépend la bonne ou la mauvaise exécution de l'émail.

Si nous glissons sur certaines parties de l'opération que nous supposons connues, et si nous ne signalons que les particularités de la méthode qui semble peu s'écarter de la méthode normale, il importe d'entrer dans tous les détails utiles pouvant amener à la perfection cette épreuve qui n'a de rapport qu'en apparence avec le cliché positif et qui doit se transformer en épreuve vitrifiable.

Disposition des appareils.

Le moyen le plus commode, sans recourir à un

appareil spécial qui ne donnerait pas de résultat supérieur, c'est de placer une chambre noire quelconque à long tirage, si l'on veut faire l'épreuve positive aux dimensions exactes du cliché négatif ou l'amplifier, dans le milieu d'une pièce bien éclairée pendant le jour à l'extérieur par une fenêtre ordinaire vitrée.

Il n'y a rien à changer, aucun jour à boucher.

Tout l'agencement se réduit à fixer une glace finement dépolie dans un intermédiaire et de fixer le cadre sur un des carreaux de la fenêtre qu'on nettoie pour lui laisser toute sa transparence.

L'intermédiaire est vissé par les deux bouts sur une baguette en bois, et le bois est fixé sur le carreau à l'aide de deux vrilles qui le maintiennent en place en pénétrant dans les linteaux de la croisée.

Ces vrilles choisies très fines pénètrent dans le bois sans laisser de trace et remplacent les pointes ou les vis. L'intermédiaire est placé sur le carreau qui correspond à la hauteur du pied de la chambre noire.

Pour éviter que le rayon direct du soleil ne frappe directement sur le verre dépoli, on interpose entre l'intermédiaire et le carreau une simple feuille de papier de soie. La mise au point devient alors plus facile et l'épreuve positive renvoyée est plus régulièrement éclairée par la lumière tamisée.

La précision de la mise au point est de rigueur dans ce genre de reproduction, et l'œil le mieux exercé et le plus subtil doit, pour plus de précision, examiner à la loupe l'image projetée sur le champ de la chambre noire.

Dans les réductions qui ne sont pas microscopiques, mais qui se rapprochent de ces limites extrêmes, nous conseillons d'employer une glace dépolie libre, qu'on puisse retirer de son châssis et remettre à volonté à l'aide de tourniquets.

Le verre dépoli n'a d'autre emploi que celui de déterminer la position de l'épreuve sur l'étendue du champ de la chambre noire et de la ramener au centre à la section des diagonales. Le point central obtenu, le verre dépoli est remplacé par une glace transparente choisie de même épaisseur.

Ces dispositions sont prises à l'avance et ces accessoires sont le complément de la chambre.

L'image projetée reste invisible sur le verre dépoli, mais en fixant sur cet écran la loupe de mise au point qui porte en plein sur le verre et sur la partie centrale où les diagonales se coupent, point où l'image a été amenée d'avance à l'aide du verre dépoli, l'image circonscrite dans le cuivre de la loupe se montre à l'opérateur qui peut alors fixer le point avec une précision mathématique sans être troublé par le grain du verre dépoli. C'est le seul moyen d'assurer la netteté pour les travaux déli-

cats de la bijouterie et pour les positifs destinés aux projections.

Nous engageons les photographes qui ont des loisirs, trop de loisirs souvent, d'appliquer la méthode par substitution à la production des clichés positifs destinés aux projections. Il y a beaucoup à faire dans cette partie.

Les épreuves à l'albumine, au collodion sec, au charbon, au gélatinobromure et à la gélatine chlorurée, quoique excellentes pour cet emploi, sont détruites en peu de temps ou détériorées par la lumière électrique qui les brûle. Nous avons fait des essais en ce genre qui ont répondu à toutes les exigences, mais nous n'exploitons aucun procédé.

Il n'est pas nécessaire que le soleil éclaire directement le négatif. La lumière diffuse donne des résultats identiques.

Vingt secondes avec un rectilinéaire donnent une épreuve positive suffisamment posée et capable de recevoir sans se voiler un renforcement suffisant.

On sait du reste que la durée de l'insolation dépend de causes multiples.

L'ouverture du diaphragme, la rapidité de l'objectif, l'état du collodion et du bain d'argent peuvent accroître ou diminuer le temps de pose. On est fixé après un premier essai.

Le point essentiel, c'est d'obtenir toutes les demi-teintes, surtout celles qui sont peu apparentes

et qui sont noyées dans les grands noirs du négatif. Certains négatifs défectueux n'amèneront jamais une bonne épreuve positive, surtout les clichés heurtés. Avec des négatifs surexposés et gris, l'épreuve positive peut acquérir, par le renforcement, des demi-teintes en rapport avec les parties obscures.

Quoique faible après le développement au bain de fer, il n'y a pas à se préocuper du peu d'énergie du cliché positif.

Il prendra la vigueur voulue quand il sera en contact avec les bains renforçateurs.

Est-il utile de rappeler ici que la préparation de la glace sensible se fait dans le cabinet noir, à la lumière jaune ou rouge, si la pièce disposée en vue du gélatinobromure reçoit le jour extérieur à travers des verres de cette couleur.

Nous supposons que le céramiste connaît les manipulations usuelles qui ont rapport à la sensibilisation du collodion.

A défaut, on trouverait ces renseignements dans notre Traité qui a pour titre : *Traité pratique de Photographic* (¹).

Nous n'ajouterons que les détails qui sont liés à la méthode et dont l'étude est indispensable.

La glace doit rester plus longtemps dans le bain d'argent. Cinq ou six minutes ne sont pas de

(¹) Paris, Gauthier-Villars et fils.

trop pour transformer totalement les iodures et les bromures.

Une couche opaline et transparente après la sensibilisation indiquerait un manque d'iodure pour un bain d'argent à 8 pour 100. L'épreuve de belle venue, mais délicate, n'aurait pas assez de vigueur comme épreuve vitrifiable. Après substitution, le métal réduit serait insuffisant.

Une glace mate à surface laiteuse, sans excès, prendra un renforcement plus intense.

La richesse métallique de la couche dépend et de la quantité de pyroxyle qui entre dans le collodion normal et du dosage suffisant des iodures et des bromures. Ces derniers ne doivent pas cependant dépasser les quantités indiquées par les formules. L'excès engendrerait des voiles.

Si l'on augmentait le poids des sels iodés et bromurés, il y aurait lieu d'élever le titre du sel d'argent et de le préparer en faisant dissoudre dans l'eau distillée 10^{gr} d'argent au lieu de 8^{gr}. Ce supplément de sel métallique peut donner lieu à des accidents, surtout pendant l'été, dans les journées chaudes et sèches, si les opérations phographiques se font dans l'après-midi.

Le sel d'argent se réduit alors sur la glace, si le temps de pose se prolonge, des taches nombreuses se forment et se développent sur l'épreuve.

Cet accident est grave. Ces taches cependant peuvent être enlevées si l'épreuve est désiodée au

cyanure de de potassium et si la couche de collodion est suffisamment résistante, ce qui arrive quand il entre plus de 1gr de coton azotique dans le mélange d'éther et d'alcool.

C'est pour ce motif, en partie, que nous conseillons l'emploi du coton préparé à une température moyenne.

On évitera d'employer le fulmicoton d'un blanc louche tirant sur le jaune qui s'émiette en poussière sous les doigts et dont les fibres se brisent sans s'allonger quand on étend la touffe pour l'introduire dans le flacon.

Ces signes apparents et faciles à reconnaître indiquent que le coton a été préparé dans un liquide trop chaud. Ce produit très explosif, qui est le vrai fulmicoton, ne donnerait pas un collodion approprié au procédé.

Le second bain d'argent peut être remplacé en vue de la suppression des réductions par le bain préservateur indiqué par la formule qui suit :

Eau distillée.	400cc
Glycérine.	25
Azotate d'argent.	4gr
Miel.	15
Kaolin.	15
Acide acétique	2 gouttes.

Après filtration le mélange est exposé pendant deux jours à la lumière diffuse. On peut dès lors s'en servir, mais il ne donne de résultats qu'au-

tant qu'il reste exposé à la lumière en dehors du cabinet noir, quand il n'est pas employé.

En cas contraire, on ne peut pas se dispenser de le laisser au jour pendant douze heures avant d'en faire usage.

Les glaces sont retirées du bain d'argent ordinaire après deux minutes d'immersion. On les lave après dans le liquide préservateur. On procède à la pose dès que les verres sont égouttés.

La sensibilité se maintient pendant douze heures et les métallisations ne se produisent pas.

CHAPITRE VII.

RENFORCEMENT DE L'ÉPREUVE EN VUE DE L'ÉLIMINATION.

Préparation du sucre réducteur.

Après l'exposition à la chambre noire, l'épreuve est développée dans le cabinet noir avec le bain de fer ordinaire, mais l'acide tartrique, qui est un réducteur plus énergique, sera substitué à l'acide acétique.

On ajoutera à la solution ferrique 3^{cc} de sucre interverti pour un demi-litre du liquide.

Par suite de cette addition, la réduction de l'argent sera plus prompte et plus complète.

Le sucre interverti se prépare dans une capsule en porcelaine où l'on met :

Sucre candi.	25^{gr}
Eau distillée.	250
Acide tartrique cristallisé.	3

Après avoir réduit par l'ébullition le liquide de

moitié, la préparation est filtrée après refroidissement.

Le bain sucré se conserve pendant plusieurs mois sans s'altérer.

Le bain de fer est préparé en faisant dissoudre à froid dans l'eau distillée :

Eau	1000cc
Alcool à 40° rectifié	10
Sulfate de fer ammoniacal	40gr
Sulfate de cuivre	20

L'image est révélée comme une épreuve ordinaire en jetant le liquide révélateur d'un seul trait sur le verre pour en couvrir la surface, sans point d'arrêt, dans toute son étendue.

Si l'épreuve se montre correcte dans tous ses détails, on lave largement, puis on renforce avec le bain ordinaire d'acide pyrogallique additionné de quelques gouttes de bain d'argent à 3 pour 100 dans lequel l'acide acétique est remplacé, comme précédemment, par l'acide tartrique.

Eau distillée	250cc
Sucre réducteur	1
Acide pyrogallique	1gr
Acide tartrique	1

On ne doit pas négliger de renforcer l'épreuve avant de la désioder.

Ne perdons pas de vue que nous cherchons une épreuve positive parfaite, transparente, quoique

vigoureuse. Le succès de l'opération, en supposant que la pose soit juste, dépend tout entier du renforcement du positif.

L'opérateur doit être à même d'apprécier si l'épreuve réunit ces deux qualités.

Un positif peut être transparent, sans être vigoureux. Si l'on épuise toutes les ressources du renforcement sans améliorer l'épreuve, le positif ne réunit pas les qualités requises.

L'opération est à recommencer. Il y a manque de pose si certains détails ne se montrent pas et excès si, l'image paraissant complète, le cliché positif ne se charge pas dans les noirs et dans la teinte sous le bain renforçateur.

Mais cette transparence, qui est absolument nécessaire, n'est que relative.

L'épreuve qui, à travers l'épaisseur du verre et non par réflexion, se montre satisfaisante par suite des relations exactes et proportionnées entre les blancs, les demi-teintes et les grandes ombres, n'est pas à rejeter.

Elle pourra se modifier et s'éclaircir sous un coup de feu convenable qui en fera baisser le ton.

Il est préférable cependant de s'en tenir à la transparence normale.

On vérifie la valeur de l'épreuve en appliquant au dos du verre qui la porte une feuille de papier blanc, et l'on arrête le renforcement dès que l'image paraît telle qu'on désire la voir sur la

plaque d'émail. Un léger excès de vigueur ne saurait nuire, pourvu que les blancs restent purs.

Le cas n'est pas le même pour la pellicule destinée à servir de vitrail. Il s'agit alors de pousser beaucoup plus loin l'intensité de l'épreuve positive. Il n'y aura jamais d'excès, si l'épreuve reproduit par transparence les blancs et les noirs du type.

Disons en passant que les portraits et les sujets de peu d'étendue doivent être reportés sur verre dépoli. La pellicule se place sur le côté brillant du verre, comme il sera dit dans un autre Chapitre.

Passage au mercure.

Après le renforcement, l'épreuve, sans être déplacée, est renforcée sur le verre au bichlorure de mercure.

On prépare le bain mercuriel en dissolvant dans un flacon 25^{gr} de bichlorure de mercure dans 2^{cc} ou 3^{cc} d'acide chlorhydrique. On ajoute ensuite un litre d'eau.

Le sel de mercure est très peu soluble dans l'eau. L'alcool pourrait remplacer l'acide chlorhydrique comme dissolvant. Mais, dans notre cas, il vaut mieux se servir d'acide pour rendre l'amalgame du mercure et de l'argent plus prompt et plus intime.

On arrêtera l'effet de ce bain sur l'épreuve sans

attendre que la couche de collodion blanchisse trop. Le mercure, d'autre part, ne doit pas être réduit par l'ammoniaque.

Cette méthode, que nous avons conseillée pour le traitement du cliché positif préparé en vue de la gravure en taille-douce pour rendre les noirs plus intenses, serait en désaccord avec le résultat que nous cherchons.

L'oxyde ammonio-mercurique noir, qui résulte de la combinaison du mercure et de l'ammonium, ne résistant pas dans le moufle, le mercure doit simplement et sans modification se substituer en partie à l'argent. Il n'intervient que comme agent secondaire et son rôle n'est que momentané.

Nous l'appelons à notre aide pour fixer dans la pellicule par amalgame les métaux de la dernière section, car le mercure réduit :

Le chlorure d'argent,
Le chlorure d'or,
Le chlorure de platine,
Le chlorure d'iridium,
Le chlorure de palladium.

Or, ce n'est que par l'élimination du sel d'argent par un ou par plusieurs de ces métaux, formant alliage en présence du mercure et qui prennent le pas sur l'argent, que nous incorporerons à la pellicule des éléments capables de résister aux températures élevées auxquelles la plaque d'émail ou de porcelaine sera exposée.

Les combinaisons pouvant fournir ces résultats sont nombreuses.

La plus importante est celle qui consiste à combiner l'argent avec le platine par le mélange des chlorures doubles. On sait qu'en alliant quelques traces de platine et des autres métaux platiniques à l'argent, ce dernier métal est capable de résister aux plus hautes températures.

Il serait difficile, le plus souvent, de saisir la cause précise des réactions qui s'effectuent dans la substitution d'un métal à un autre métal; mais il est des lois générales qui se traduisent par des faits palpables. Ces lois servent de guides et prouvent jusqu'à l'évidence que les phénomènes chimiques observés correspondent à ces lois qui ont été déduites de l'observation constante des faits.

La Photographie, dans une brochure de ce genre, quoique jouant le rôle principal, se trouve en quelque sorte reléguée au second plan comme intérêt.

On répète forcément, pour l'intelligence de la méthode, des explications qui ne sont que des redites sans nouveauté. Ces répétitions sont forcées, mais on ne s'arrête que sur les réactions qui, tout en étant connues, sont plus spéciales au procédé.

Les notions de Chimie pure, on ne doit pas l'oublier, sont le côté principal de la question sur

lequel le lecteur doit fixer toute son attention.

Les combinaisons qui amènent l'épreuve vitrifiable, c'est-à-dire métallique, peuvent se déduire de ces données générales, prises en particulier dans notre cas, et les règles qui régissent ces combinaisons en fourniraient d'autres analogues, susceptibles de donner des résultats identiques.

Après le bain de mercure, qui ne doit être passé qu'après le détachement de la pellicule, afin que le métal ne soit pas mis en contact avec l'acide, l'épreuve se montre telle qu'elle sera sur la plaque d'émail après la vitrification.

Ceci n'est pas exact en apparence, puisque l'épreuve sort noire ou brune du moufle. Nous voulons dire que l'épreuve, sous son aspect blanc, par suite de la combinaison du sel mercuriel, doit, par la différence des tons qui s'accentuent en gris perle plus ou moins foncé, laisser deviner une épreuve parfaite.

Pour ne laisser aucun doute sur la manière d'opérer, qui a une grande importance à ce moment, il est bien entendu que le renforcement au mercure ne se fait pas sur le verre où l'épreuve positive a été faite. On ne procède à ce deuxième renforcement (le premier étant fait sur la glace à l'acide pyrogallique) qu'après le détachement de la pellicule dans un bain d'eau acidulée à l'acide sulfurique.

L'acide indispensable pour détacher la pelli-

cule du verre, nuirait au renforcement mercuriel.

C'est dans la petite cuvette destinée aux bains de substitution que la pellicule est donc mise en contact avec le mercure.

Il arrive quelquefois que la pellicule se détache difficilement du verre, qu'il ne faut talquer en aucun cas. Le talc ne s'emploie que lorsque la pellicule doit être séparée du verre à l'état sec. A l'état humide, le talc rend l'adhérence de la couche de collodion sur le verre plus intime.

Si l'on éprouve quelques difficultés à séparer le collodion du support, on immerge le verre dans une cuvette en gutta-percha, sous une nappe d'eau de $0^m,01$ d'épaisseur acidulée avec quelques gouttes d'acide fluorhydrique, qui n'a pas d'influence sur l'épreuve. L'acide pénètre jusqu'au support à travers les pores de la couche de collodion et s'insinue jusqu'au verre qui, légèrement attaqué, laisse la pellicule libre.

Cet acide dangereux, dilué par la quantité d'eau indiquée, n'a pas d'action sur les doigts. Ce bain peut être touché impunément comme l'eau acidulée par l'acide sulfurique, qui suffit le plus souvent pour détacher la pellicule du verre.

Par excès de prudence on peut, après chaque contact, plonger la main dans une cuvette d'eau rendue alcaline par l'addition de quelques centimètres cubes d'ammoniaque liquide.

Il est difficile, sans tour de main, de déplacer

du verre la pellicule libre et de la passer dans les bains d'élimination (mercure, platine, palladium, etc.).

Dans le procédé par saupoudrage, ce déplacement est aisé.

En effet, la pellicule développée aux poudres qui lui ont communiqué son complément, passe, après collodionnage, de la cuvette du lavage dans la solution de borax fondu qui remplit à la fois le rôle de véhicule et de fondant.

Le bain boracique, qui n'a pas de valeur, est toujours préparé en grande quantité et le passage de la pellicule du support dans le bain de glaçure contenu dans une large cuvette s'y fait aisément, puisque le verre est plongé entièrement dans le liquide.

Il n'en est pas de même avec les bains renforçateurs composés avec les sels de métaux précieux dont le prix est élevé.

Ces bains qu'il convient de ménager sont versés dans des soucoupes étroites et l'on ne prend pour chaque opération que la quantité de liquide strictement nécessaire au renforcement de l'épreuve.

Le support ne peut donc pas accompagner la pellicule et prendre place dans le bain. L'épreuve serait régulièrement perdue si l'on voulait la déplacer sans intermédiaire.

La difficulté disparaît en portant le verre, au sortir du bain acidulé ou du bain d'acide fluorhy-

drique, dans une cuvette d'eau fraîche pour éliminer l'acide, et de là, dans un second récipient de dimensions convenables, pour enlever les dernières traces d'acide.

On a soin, au préalable, de tailler le collodion et de réduire la pellicule aux dimensions qui conviennent au support qui l'attend.

On ne doit oublier aucun de ces détails si l'on ne veut pas s'exposer à perdre l'épreuve.

La partie de la pellicule qu'on supprime affaiblirait du reste sans profit les bains de renforcement. On laisse en supplément un léger excès de collodion suffisant pour être replié en dessous du subjectile définitif, quel qu'il soit.

On taille alors une feuille de papier un peu plus grande que la pellicule qu'on a rognée, en ayant soin que le papier découpé en ovale ou autrement soit un peu plus étroit que la soucoupe dans laquelle on a versé le bain de substitution.

Ce papier, qui doit enlever l'épreuve, est passé adroitement dans le bain de lavage sous le collodion.

Il ne reste plus enfin qu'à immerger, *sans retournement*, le papier et la pellicule dans le bain de platine. C'est toujours par ce bain que la substitution doit commencer.

Le papier reste dans le liquide en dessous de la pellicule, si l'épreuve doit passer successivement par plusieurs bains.

Il n'y a pas à s'inquiéter si le papier humide apporte dans le bain suivant quelques gouttes du premier liquide renforçateur. Tous les métaux nobles, en effet, que nous manipulons dans ce système ont le même point de départ qui est le platine, puisqu'ils sont extraits sans exception du minerai de ce métal.

Ils se combinent entre eux et forment des alliages. Chacun de ces métaux peut par lui-même fournir une épreuve vitrifiable, mais le ton varie suivant l'oxyde ou la combinaison d'oxydes qui se substituent à l'oxyde d'argent qui est le point de départ forcé, puisque les sels d'argent seuls ont la sensibilité voulue pour donner l'épreuve.

Cette épreuve une fois produite passera à volonté, après avoir reçu des principes inaltérables au feu, du noir au noir pourpré et du brun au ton sépia, et c'est en vue de ces modifications et simplement pour la nuance que nous mettons à réquisition toute la série des sels platinoïdes.

Substitution. — Signes visibles indiquant qu'un métal s'est substitué à un autre métal.

La substitution d'un métal à un autre métal exige un temps plus ou moins long, suivant le dosage du bain d'élimination dans lequel cet échange se fait.

Si nous dissolvons 1^{gr} de bichlorure de platine ou d'iridium dans un litre d'eau distillée, le sel d'argent sera remplacé en sept ou huit minutes par le platine ou par l'iridium, ou par l'alliage de ces deux métaux, si l'on fait entrer dans la composition du bain ce double élément métallique; mais l'immersion de la pellicule pourra ne durer que la moitié de ce temps si les sels solubles n'ont comme dissolvant que 500^{cc} d'eau.

Le résultat sera toujours atteint, quelle que soit la densité du bain régénérateur, mais la durée de l'immersion de la pellicule dans le liquide doit se prolonger d'autant plus que le métal y sera en quantité moindre.

On voit, d'après cette règle invariable, que le dosage des bains de substitution n'a qu'une importance relative. On se bornera donc à tenir un juste milieu sans trop s'écarter des quantités métalliques indiquées par les formules reconnues bonnes par l'expérience.

Les photographes savent fort bien que ce n'est pas par l'excès d'argent mêlé à l'acide pyrogallique ou au bain de fer que le négatif se renforce. Si l'excès métallique est nuisible dans le traitement du cliché, ils peuvent supposer, et le fait est exact, que cet excès sera également nuisible dans le traitement de la pellicule libre dans les bains de substitution.

Ce genre de renforcement requiert une quantité

voulue de principes métalliques. L'excès n'est pas utile. Il s'agit au fond de remplacer dans la pellicule la quantité d'argent métallique réduit par la lumière et par les bains réducteurs. Quelle que soit la densité des bains de substitution et l'abondance du métal, le dépôt métallique s'arrêtera quand les dernières traces d'argent se seront écartées en présence du métal envahisseur. A partir de ce moment, il ne se produira plus d'action chimique dans la pellicule et la liqueur platinique y jouera un rôle tout aussi effacé que le ferait un bain d'eau distillée.

La Céramique métallique par substitution aurait pris, nous en sommes persuadé, un plus grand développement, si l'on avait trouvé dans un livre des règles précises capables d'éclairer celui qui ne craint pas de joindre à son industrie les applications nouvelles.

On n'ose pas se lancer dans l'inconnu.

Nous espérons que cette brochure, en jetant quelque jour sur la matière, engagera les intéressés à essayer ce procédé qui n'offre pas de difficultés dans l'exécution et qui, dans sa simplicité, vaut sous tous les rapports le système par saupoudrage.

Nous n'avons pas la prétention de présenter des réactions inconnues.

Nous voulons, plus modestement, réunir ici les rares notions éparses, écrites sur le procédé et dé-

velopper une méthode qui permet d'exploiter un filon négligé.

Reprenons l'épreuve quand elle est encore sur le verre et immédiatement après l'opération photographique.

Supposons que le cliché positif soit exact au point de vue de la transparence et du modelé.

Il est clair que dans ces conditions nous sommes en bonne voie. Mais ce n'est pas tout. Le résultat ne saurait être atteint si l'on négligeait de prêter une attention soutenue aux observations qui suivent et qui résument en quelque sorte toute l'économie du procédé.

Si cette épreuve, qui nous paraît satisfaisante à tous les points de vue, était reportée sur une plaque d'émail, nous aurions par réflexion une image pareille à l'épreuve qu'on tire sur papier albuminé.

Ce report nous donnerait un faux émail, et dans ce cas le résultat serait complet si nous n'avions pas comme but une épreuve vitrifiable.

Mais cette épreuve positive, telle qu'elle vient d'être décrite, peut subir d'autres modifications, soit comme transparence, soit comme vigueur.

Si nous avions prolongé l'effet des bains renforçateurs ordinaires (acide pyrogallique, bichlorure de mercure), il est évident que l'épreuve ne serait pas restée stationnaire.

Elle aurait pris plus d'intensité aux dépens de

la transparence, et cette épreuve jugée excellente pour un report sur émail sans vitrification, se serait chargée en principes métalliques au point de se transformer en une épreuve trop vigoureuse, ne pouvant servir qu'à former un vitrail.

Admettons pour un instant que le renforcement ait été poussé encore plus loin.

Nous aurions dans ce cas une épreuve qui sortirait de tout ordre d'application.

Puisque la pellicule subit les mêmes transformations dans les solutions de platine, d'or et d'iridium, il est de toute importance de régler l'effet de ces bains et d'en retirer l'épreuve dès qu'elle a atteint l'intensité qui correspond à l'emploi qu'on veut en faire.

On comprend donc qu'il ne s'agit pas de renforcer l'épreuve formée primitivement par l'argent réduit et d'incorporer à la pellicule une surcharge métallique, puisque, dans ce cas, ce ne serait plus une substitution qui s'opérerait. Le résultat du séjour dans le bain régénérateur serait un excès de renforcement qui se ferait aux dépens de la transparence.

Cette surcharge intempestive serait aussi nuisible que l'excès de développement par le bain d'acide pyrogallique.

Il faut établir en principe que le bain d'élimination a pour effet d'introduire dans la pellicule de collodion un métal différent de celui que la

couche a reçu en principe et que le nouveau métal ne doit se substituer au premier qu'à quantité égale. L'épreuve, en un mot, ne doit ni perdre ni gagner par suite de la transformation qui s'opère dans la couche de pyroxyle.

On n'ignore pas que dans le renforcement des négatifs manquant de pose, on emploie quelquefois le bichlorure de platine pour rendre le cliché plus intense, et l'on a pu remarquer que le renforcement au platine est, en quelque sorte, instantané et qu'il est inutile de le prolonger puisque, après le premier dépôt, le métal réduit n'a plus d'adhérence sur la plaque.

Le bain renforçateur, coulant en nappe, enlève les dépôts successifs à mesure qu'ils se forment.

Il en serait tout autrement sur la pellicule libre soumise au bain de platine en repos. L'excès du métal réduit qui ne serait pas entraîné par une nappe d'eau courante se déposerait sur l'épreuve et la transparence de l'image en serait altérée.

La pellicule est retirée du bain de substitution dès que le ton normal de l'épreuve argentée, quelle que soit la nuance amenée par le renforcement, s'est entièrement modifié et que cette altération, comme teinte modifiée, s'accuse franchement dans les demi-teintes les plus légères.

Dans les grandes ombres, l'effet se produit presque instantanément.

Si l'on a sous les yeux, sur la table où l'on

opère, une seconde épreuve immergée dans un bain d'eau fraîche, comme nous l'avons conseillé, on pourra dans les premiers essais arrêter l'effet du bain dès que l'épreuve modifiée de couleur aurait une tendance à s'éloigner de la transparence de la pellicule qui sert de terme de comparaison.

Il ne faut pourtant pas d'exagération dans l'application de cette manière d'agir, car l'épreuve en argent soumise au bain de substitution gagne en vigueur dans un bain d'un métal plus riche, mais ce renforcement doit être peu accentué. Cet excès est même nécessaire, car les épreuves qui passent par le moufle ont une tendance à baisser de ton dans le feu le mieux surveillé.

Il arrive quelquefois que l'épreuve positive pâlit en passant dans les solutions qui tiennent des sels d'urane en suspens. Cet affaiblissement n'est qu'apparent. L'épreuve reprend sa force dans un bain de chlorure d'iridium.

En résumé, la pellicule destinée à la porcelaine ne doit subir que le virage nécessaire qui amène la modification de la teinte, celle qui est réservée à la plaque d'émail supportera un renforcement plus accentué et la surcharge métallique pourra dépasser ces dernières limites et voiler même la transparence de l'épreuve, si le support est une feuille de verre.

On ne doit pas considérer comme des longueurs

inutiles les explications et les détails dans lesquels nous entrons.

Quand le thème dont on s'occupe n'a jamais été traité avec les développements qu'il comporte, il faut à peu près tout dire et quelquefois même ce n'est pas suffisant.

Si, comme nous l'avons déjà vu, le dépôt métallique se forme quand même et dans des conditions normales, quelle que soit la quantité des sels métalliques dissous dans le bain régénérateur, il est naturel d'en déduire qu'il vaut mieux préparer des solutions peu chargées, d'abord par économie et ensuite pour que l'opération puisse être conduite avec cette lenteur qui mène au résultat sans surprises désagréables.

Il n'est pas inutile, pour bien asseoir les idées, de rappeler ici une opération analogue, bien connue dans les travaux photographiques.

Nous voulons parler du virage des épreuves sur papier argenté.

Comme tous les lecteurs sont compétents dans l'espèce, nous dirons que les règles qui sont suivies dans le virage des épreuves pourront, par analogie, servir de guide dans le traitement de la pellicule, et que les accidents inhérents à l'emploi des bains de virage d'or et de platine se reproduiront dans les mêmes conditions avec les bains de substitution.

Les photographes n'ignorent pas que le bain

d'or est ennemi de l'hyposulfite de soude et que la dissolution de platine est précipitée par le contact du fer.

L'expérience leur a fait connaître qu'un bain de virage à l'or, si faible qu'il soit, amène cependant les épreuves au ton et que, dans ce cas, le temps exigé par le virage est en rapport avec la faiblesse du bain. Ils savent encore qu'un bain trop chargé en chlorure d'or amène trop vite le ton violacé, mais que l'excès métallique peut détruire la vigueur de l'épreuve et affaiblir les demi-teintes.

Ils savent aussi que l'or et le platine sont précipités par les poussières organiques et qu'en conséquence il est prudent de ne verser dans les cuvettes que la quantité de bain dont on prévoit l'emploi.

Ce qui précède est applicable aux bains que nous avons à préparer, et les accidents du virage, comme nous l'avons dit, seront les mêmes, faute de soin, avec les bains de substitution.

Ce rapprochement est utile pour mettre l'opérateur en garde contre les insuccès. Il est renseigné indirectement sur ce qu'il doit faire.

Les signes visibles dont nous avons parlé et qui révèlent les changements qui s'opèrent dans l'épreuve, quand elle est en contact avec un bain quelconque de substitution, se traduisent donc par le changement de ton et par un léger épaississement de la couche métallique.

La réaction suit une marche analogue, sinon identique à celle qu'on observe sur le papier albuminé, surtout lorsque le chlorure d'or est allié au platine dans le but d'apporter une modification à la couleur pourprée de l'épreuve.

L'épreuve positive vitrifiable change d'abord de teinte dans les grands noirs, et c'est sur ces parties que l'effet du bain accuse son action dans la première minute qui suit l'immersion de la pellicule.

Les demi-teintes prennent ensuite plus de vigueur, et les ombres légères à peine sensibles de l'épreuve s'accusent plus nettement sans qu'il soit nécessaire de les examiner par transparence. Ce changement est visible à l'œil nu sur la pellicule.

Il n'est pas inutile dans les premiers essais du procédé, et nous l'avons déjà dit en passant, en attendant que l'expérience ait indiqué à quel moment il convient de soustraire l'épreuve aux effets du renforcement, de prendre deux épreuves positives du même négatif, à peu près de même vigueur et de même transparence.

On peut suivre alors, en examinant les deux pellicules qu'on a sous les yeux, l'une dans l'eau distillée, l'autre dans le bain de substitution, les modifications et les changements qui surviennent dans la deuxième et déterminer par comparaison à quel moment il convient de soustraire l'épreuve à renforcer à l'influence du bain métallique.

Cette comparaison est d'autant plus nécessaire

que la pellicule ne doit pas se charger hors mesure, mais en sortir transformée.

C'est le côté délicat du procédé et c'est du tact qu'on met dans cette appréciation que le succès dépend.

Tout ce qui a été dit antérieurement resterait lettre morte si l'on n'était pas à même de juger du manque ou de l'excès de renforcement.

Du voile et des retouches.

Les accidents qui se produisent sur les négatifs ordinaires reparaissent dans les mêmes circonstances et résultent des mêmes causes dans l'obtention des positives vitrifiables. Il serait long d'entrer dans tous les détails. Ce serait un Traité de Photographie qu'il faudrait écrire.

Nous n'avons ici à nous occuper que du voile, qui est le plus grand obstacle à la réussite du procédé et qui rend les épreuves entachées de ce défaut impropres à la vitrification.

Il faut s'arrêter court dès que le voile se montre sur l'épreuve, pour en chercher la cause et y porter remède. Or, ces causes sont très nombreuses.

L'épreuve se voile si la lumière blanche, si faible qu'elle soit, pénètre jusqu'à la plaque sensible, soit dans le laboratoire, soit dans le châssis ou dans la chambre noire.

Le voile se produit encore quand les rayons du soleil tombent directement ou obliquement sur le verre de l'objectif. On y remédie en adaptant à l'appareil un cône en carton peint en noir, mat à l'intérieur.

Dans les temps chauds et secs, le collodion a une tendance naturelle à contracter ce défaut. On augmente, dans ce cas, l'acidité du bain de fer.

Un voile noir très accentué provient des matières organiques qui s'introduisent à l'état de poussière dans le bain sensibilisateur. En exposant ce bain pendant quelques heures au soleil, l'accident n'aura pas de suite. Les corps réducteurs, mêlés accidentellement au liquide argenté, produisent le même effet. Ce bain altéré n'a plus de valeur. Il faut le remplacer, et, si l'accident est le résultat de l'emploi d'un coton azotique mal préparé, le collodion est mis au rebut.

La glace se voile encore si le bain sensibilisateur est trop alcalin. Une ou deux gouttes d'acide azotique versées dans la cuvette remettront tout en ordre.

Il y a voile encore après une pose exagérée et si la couche de collodion séjourne trop longtemps dans le bain d'argent.

Un collodion trop alcalin, surtout si l'iodure de cadmium y domine, engendre aussi le voile. On y remédie en versant une ou deux gouttes de teinture d'iode dans le flacon à collodion, qu'on agite

et qu'on laisse reposer pendant une heure ou deux.

Voilà les causes ordinaires du voile, et nous avons indiqué les moyens de parer à ce défaut capital.

Une épreuve positive qui n'est pas faite en vue de la vitrification, peut toujours être retouchée au crayon ou à l'encre de Chine, mais celle qui est réservée pour le moufle ne peut recevoir aucune correction avant la vitrification et, malheureusement, les négatifs les plus parfaits, et principalement les clichés au gélatinobromure, sont semés de points et de gerçures qui sont peu visibles dans l'épaisseur de la couche, mais qui font tache et déparent la contre-épreuve.

Si l'on veut éviter les retouches, il faut, après une première épreuve d'essai, corriger sur le négatif les défauts qui se traduisent par des blancs : irrégularité du fond, piqûres, stries, etc.

On n'aura plus, après ce travail préventif, que quelques retouches en noir, sans importance, à faire sur la plaque d'émail quand l'épreuve sera fixée dans le moufle avant d'en compléter la vitrification.

Les quelques points noirs qui pourraient rester sur la pellicule seront divisés à l'aiguille, comme on le fait dans la méthode par poudrage, en attaquant la surface sans entamer le collodion.

CHAPITRE VIII.

DES MOYENS DE REPRODUCTION.

Reproduction illimitée d'une même épreuve sans l'emploi de la chambre noire.

On a vu que toute pellicule qui a passé par l'état sec ne peut pas être employée dans le procédé et que, par suite, les collodions conservés ne peuvent nous rendre aucun service.

Mais il n'est pas impossible, en vue d'activer la production, de tirer des épreuves positives au châssis-presse sur collodion humide, sans le secours de la chambre noire, si l'épreuve doit être produite industriellement et par séries.

L'épreuve, dans ce cas, ne peut être ni augmentée ni réduite.

PREMIÈRE MÉTHODE.

On prend d'abord le cliché négatif du sujet en suivant la méthode ordinaire, et c'est ensuite au châssis-presse que le tirage se fait sur le négatif.

Dans cette opération délicate, les épreuves seraient, sans tour de main, le plus souvent déchirées et des accidents fréquents se produiraient au moment de la séparation des surfaces.

On arrive cependant à rompre l'adhérence des deux glaces en couvrant d'une solution légère de caoutchouc les glaces réservées aux négatifs. La couche de gomme n'est pas nécessaire si l'on se sert d'un vieux cliché verni.

Le caoutchouc se trouve dans l'industrie en solution saturée. On amincit le produit en y ajoutant une partie de benzine rectifiée, pour l'amener à la densité d'un collodion ordinaire.

Les glaces (et la glace vraie doit être seule employée) sont recouvertes de cette couche protectrice au moins deux heures avant d'opérer. La couche de caoutchouc ne durcit jamais, mais après ce temps, la benzine est suffisamment évaporée.

Les glaces qui sont réservées à la multiplication de l'épreuve positive, seront mixtionnées sur la largeur de $0^{m},005$ sur les quatre arêtes et au pinceau, avec le même vernis qui peut être remplacé par l'albumine des œufs battus.

Albumine	5^{gr}
Eau distillée.	100^{cc}

Les glaces sont placées une à une dans un bain d'alcool pour coaguler l'albumine. Cinq ou six minutes d'immersion sont un temps suffisant.

Cette méthode supprime l'emploi du second bain d'argent et rend la production beaucoup plus rapide.

Le négatif, fixé et lavé à grande eau, reste plongé dans une cuvette d'eau distillée entre chaque reproduction.

La glace sur laquelle l'épreuve positive doit être faite est d'abord collodionnée. Elle est lavée en sortant du bain d'argent, d'abord à l'eau ordinaire, et ensuite à l'eau distillée.

On l'applique, quand elle est égouttée, sur le négatif, dont on a rogné les angles pour laisser le verre à nu, et la même opération étant faite sur la glace positive, on pose sur les quatre angles dénudés du négatif, un carré de papier mince pour atténuer le contact.

L'insolation se fait dans un châssis-presse sans barettes. La pression des doigts et le poids du châssis renversé sur la main établissent un contact suffisant. On insole, comme il est dit dans le Paragraphe suivant.

DEUXIÈME MÉTHODE.

La deuxième méthode pour produire l'épreuve positive, est moins délicate et beaucoup plus sûre.

Elle consiste à prendre d'abord un négatif ordinaire, mais parfait, de l'épreuve à reproduire.

La contre-épreuve de ce premier cliché négatif devient le type à reproduction.

Le cliché type positif, tout comme le premier, est fait en suivant les règles de la Photographie normale et à la chambre noire.

Le négatif d'origine devient inutile dès qu'il a fourni une épreuve positive sans défaut.

C'est sur ce dernier cliché positif, qui est le résultat ultime de ces opérations successives, qu'il s'agit de prendre à la chambre noire, comme il vient d'être dit, le cliché type qui, renforcé dans les bains de substitution, puis passé au moufle, donnera une épreuve vitrifiée et inaltérable, capable de donner au châssis-presse autant de pellicules vitrifiables que le travail de reproduction en exigera.

La méthode par poudrage développée dans notre *Traité pratique des émaux photographiques* ([1]) peut donner le cliché reproducteur.

Le positif vitrifié obtenu par l'une ou par l'autre méthode, est nettoyé comme une glace ordinaire après chaque reproduction, au tripoli d'abord et ensuite à la teinture d'iode.

Le collodion sensible est versé sur la face qui porte l'épreuve fixée par le feu. On sensibilise

([1]) Geymet, *Traité pratique des émaux photographiques. Secrets* (tours de mains, formules, palette complète, etc.) *à l'usage du photographe émailleur sur plaques et sur porcelaines.* 3e édition. In-8 jésus; 1885 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

dans le bain d'argent indiqué par la première formule.

On substitue au châssis-presse ordinaire un appareil spécial des plus simples et disposé comme il suit :

On fixe, dans une boîte quelconque bien ajustée et ne laissant aucune issue au jour, un intermédiaire occupant tout l'espace intérieur, mais portant une ouverture dont les dimensions correspondent à celle des glaces sur lesquelles les épreuves vitrifiables seront développées. Le négatif, du reste, donne les mesures de l'ouverture.

On ménage, dans l'épaisseur des montants de l'intermédiaire, des angles à demi-bois pour maintenir le négatif à quelques millimètres de hauteur du fond de la boîte, dont l'intérieur est peint en noir mat ou recouvert de papier noir. L'appareil est fermé par un couvercle qu'on relève et qu'on rabat.

On place le négatif vitrifié recouvert de la couche de collodion sensible sur l'intermédiaire, et l'on ferme la boîte avant de la porter dans la pièce où l'on insole.

On a compris que, l'exposition se faisant à travers le négatif, la boîte étant ouverte, c'est le côté non recouvert de collodion qui doit porter sur les angles de l'intermédiaire.

C'est donc le verso du négatif bien essuyé qui fait face à l'ouverture de l'appareil.

L'insolation dans la formation des épreuves positives s'exécute aujourd'hui à la clarté d'une allumette.

Cette lumière et ce laps de temps, qui sont suffisants avec les glaces au gélatinobromure, seraient incapables de donner de bonnes épreuves sur collodion humide.

Avec les glaces collodionnées, il est absolument nécessaire d'exposer au jour dans une pièce faiblement éclairée, recevant le jour non pas de l'extérieur, mais d'une autre pièce peu claire.

Il suffit d'ouvrir et de refermer presque instantanément le couvercle de l'appareil.

L'insolation peut varier entre une et trois secondes. Quelques essais préalables indiqueront le temps de pose exact.

Après la pose et le développement, on détache la pellicule du négatif vitrifié dans l'eau acidulée.

L'épreuve est traitée comme les épreuves positives obtenues à la chambre noire.

On la renforce après dans le bain de substitution.

On éprouve quelque difficulté d'abord à se rendre compte de la valeur de l'épreuve à cause du négatif sous-jacent qui en altère forcément la transparence.

Mais on arrive en peu de temps à un renforçage précis par la seule inspection de la surface.

De la valeur du négatif.

L'épreuve positive vitrifiable, quelle que soit la méthode choisie pour la produire, collodion humide ou collodion chloruré (mais nous préférons la première méthode), ne vaut quelque chose qu'autant que le négatif qui la donne est dans les conditions exigées par le procédé. Tout sujet gravé, dessiné, imprimé ou pris sur nature peut être reproduit et fixé sur le verre, sur la porcelaine ou sur l'émail.

Le point essentiel, c'est que le négatif de valeur exacte reproduise fidèlement le type et soit renforcé juste à point pour communiquer à l'épreuve positive le caractère de la méthode choisie par le graveur ou par le dessinateur.

Cette observation ne s'applique pas seulement aux reproductions fixées par le moufle, mais à tous les genres de reproduction.

Un dessin au crayon ne peut pas être rendu comme un dessin à la plume.

On doit pouvoir reconnaître le moelleux et le flou du graphite dans la copie.

Le but serait manqué si, par suite d'un renforcement trop vigoureux, les traits à peine marqués par le crayon prenaient dans la reproduction la vigueur d'un trait de plume ou l'accentuation d'une ligne de gravure.

Il est très difficile à l'opérateur, s'il n'a pas le tact et le goût qui sont indispensables au photographe pour exercer sa profession avec intelligence, de faire passer dans la copie le sentiment du modèle et de laisser percer le genre qui a présidé à la reproduction.

Ce ne sont plus les réactions chimiques qui sont en jeu pour laisser à l'original son caractère propre, les réactions étant toujours les mêmes, mais bien plutôt l'art de les pousser et de les arrêter à point.

Mais ce côté de la question n'est que secondaire. Ce n'est pas à ce point de vue que nous avons à nous occuper du cliché, quoique les qualités dont nous parlons soient nécessaires aux négatifs qui nous serviront à reproduire les épreuves positives vitrifiables.

La condition nécessaire à la réussite du procédé, c'est l'obtention de négatifs complets pouvant donner régulièrement des épreuves parfaites sans qu'il soit nécessaire de recourir à des moyens détournés de renforçage et de pose pour amener des demi-teintes absentes qui n'arrivent le plus souvent qu'au détriment des autres parties du cliché.

Chaque genre de reproduction, on l'oublie trop souvent, réclame des clichés spéciaux, les photographes ne l'ignorent pas, mais beaucoup de nos lecteurs n'ont pas l'expérience de ces derniers

et ils supposent, en conséquence, que tout cliché développé et renforcé doit forcément reproduire la copie fidèle du modèle.

Dans le tirage sur papier argenté, le cliché négatif reproduit presque toujours plus ou moins le type.

L'amateur et même le photographe s'inquiètent souvent peu que la ligne, s'il s'agit d'une gravure, par exemple, soit plus ou moins nette; la déformation, quand elle n'est pas trop apparente, n'a rien qui les choque, et si le négatif se trouve voilé sur le côté qui correspond à la partie non vitrée de l'atelier, l'imperfection de la copie qui en résulte leur paraît sans importance.

Ce sont précisément ces imperfections qui s'opposent à tout résultat dès qu'on s'écarte de la Photographie qui se borne à la reproduction du portrait sur papier albuminé pour toucher aux parties industrielles.

Avec des négatifs entachés des vices dont nous parlons, il est inutile de tenter la Gravure, la Phototypie, la Zincographie, la Céramique, etc.

Les photographes sont même étonnés que les opérateurs qui, dans les maisons industrielles d'impression, sont chargés d'exécuter les travaux qui sont en dehors de la Photographie courante, refusent d'accepter ces négatifs qu'ils considèrent comme parfaits et qui n'ont cependant aucune valeur pour les applications industrielles.

Les opérateurs photographes qui se croient habiles, et qui le sont quelquefois, s'imaginent même que leurs travaux leur sont refusés de parti pris.

Ils ne savent pas que quelques tailles bouchées au renforcement dans un travail de gravure rendent l'opération impossible, et que la moindre apparence de flou sur les bords d'un négatif s'oppose au dépouillement de la couche de bitume ou d'albumine.

Un négatif heurté rend le tirage phototypique difficile et quelquefois impossible. Les parties correspondant aux lumières sont brûlées, et sous les noirs la gélatine manque d'insolation.

On ne saurait trop répéter que, sauf le cas de gravure linéaire, le photographe doit surveiller ses négatifs au développement et qu'il ne doit en aucune façon forcer les demi-teintes. Il est préférable, surtout dans le cas qui nous occupe, d'exagérer le temps de pose pour amener une épreuve négative, nous ne dirons pas grise, ce serait un excès, mais une épreuve montrant avant le renforcement toutes les demi-teintes du modèle sans qu'il soit nécessaire de les pousser pour leur donner leur valeur.

Un cliché positif ou négatif qui, par suite d'une pose bien réglée, met après le passage du bain de fer tous les détails en évidence a toujours une pose suffisante. Il ne s'agit plus que de le renforcer à l'acide pyrogallique pour lui communiquer

l'opacité modérée qui convient à la reproduction de l'épreuve positive. Le renforcement ne doit pas s'exercer sur telle ou telle partie de la glace, mais sur la surface tout entière.

Si quelques détails ne montent pas ou ne montent que par suite d'un renforcement local et partiel, il est préférable de recommencer l'opération et d'augmenter le temps de pose.

Nous parlons, bien entendu, de la reproduction d'une épreuve à un seul ton, grisaille ou dessin noir.

Il est certainement beaucoup plus difficile d'obtenir la régularité et la valeur exacte des teintes dans la reproduction des paysages, des dessins colorés et des peintures multicolores.

Mais ce qui précède n'en est pas moins exact.

Il faut, quand les couleurs sont en jeu, recourir à l'éosine en teintant franchement le collodion par l'addition d'une goutte d'alcool éosiné. Une coloration trop vive serait nuisible à l'opération. Nous avons indiqué le dosage de la matière colorante dans le *Traité des émaux photographiques*.

Dans ces conditions, les types colorés rentreront dans le cas général, et les demi-teintes rouges, vertes et jaunes prendront au développement leur valeur proportionnelle sans qu'il soit nécessaire de les pousser au détriment de l'ensemble.

CHAPITRE IX.

PRÉPARATION DES SELS SOLUBLES DES MÉTAUX DE LA SEPTIÈME CLASSE COMBINÉS AVEC LE POTASSIUM OU LE SODIUM.

En dehors des métaux de la septième classe, c'est-à-dire des métaux platiniques, nous aurons quelquefois recours par exception au fer et au mercure, au cobalt et au manganèse qui appartiennent à d'autres séries, et enfin au sodium ou au potassium. Ces deux derniers métaux ne nous serviront qu'accidentellement pour la préparation des sels solubles des métaux nobles, puisque les chlorures de platine, d'or, d'iridium et de palladium doivent entrer dans la composition de nos bains à l'état de sels doubles.

Potassium.

Le potassium et le sodium se combinent avec tous les métaux de la septième classe.

Le chlorure de potassium n'a que peu de valeur.

Il n'y a pas grand avantage à le préparer soi-même, mais la pureté des produits étant une condition absolue de succès dans les travaux de Céramique, nous conseillons aux opérateurs d'en préparer une centaine de grammes qui seront mis en réserve dans un flacon à large ouverture, bouché à l'émeri.

Voici le mode de préparation :

On verse jusqu'à saturation de l'acide chlorhydrique fumant et chimiquement pur dans une dissolution de carbonate de potasse.

Le sel de potasse dissous est saturé d'acide, quand la liqueur commence à rougir la teinture de tournesol.

On évapore dans une capsule en porcelaine jusqu'à 32° le mélange préalablement refroidi et filtré.

Les cristaux qui se forment et qu'on laisse sécher après les avoir lavés dans l'eau distillée froide pendant quelques secondes, constituent le chlorure de potassium qui est la base des chlorures des métaux sus-énoncés, après la formation des sels doubles.

Il y a un grand intérêt à n'employer qu'un chlorure de potassium dont on soit sûr, puisque ce sel fera partie de presque tous les chlorures doubles qui entreront dans la préparation des bains de substitution, et nous ajoutons qu'il n'est pas possible de former des épreuves positives

capables de résister au feu sans s'affaiblir, si l'on s'écarte des indications précises détaillées dans le Traité, à moins que l'opérateur n'ait, par des recherches, trouvé des équivalents.

Préparation du chlorure double d'or et de potassium.

La préparation du chlorure double d'or et de potassium a été indiquée bien des fois dans les Traités de Photographie ([1]). Mais, par suite de l'emploi de ce sel en Céramique et des conditions anormales, photographiquement parlant, dans lesquelles nous l'utilisons, il y a un certain intérêt à faire connaître les manipulations chimiques et le dosage particulier pouvant fournir un sel double plus en rapport avec nos opérations.

Ce que nous disons du chlorure d'or est applicable aux autres sels de même genre, et c'est ce qui nous force à entrer dans certains détails qui ont dans ce livre une importance locale.

Il sera prudent d'en tenir compte si l'on ne veut pas s'exposer à des essais coûteux et inutiles.

Nous avons vu que les sels des métaux riches, sur lesquels tout le système est assis, ne s'emploient qu'en solutions diluées; il est donc très important de former des sels d'une grande pureté et renfermant en principes métalliques tout ce

([1]) Paris, Gauthier-Villars et fils.

qu'ils peuvent contenir. Ce n'est pas au point de vue de la combinaison chimique des sels que nous parlons.

Le chlorure, c'est-à-dire le sesquichlorure d'or pur sans addition de potasse ni de soude, doit renfermer 2 équivalents d'or, et 3 équivalents de chlorure. Le chlorure double d'or et de potassium ne diffère du premier produit que par une addition de sel de potasse qni transforme le produit en chloro-aurate de potassium.

Le chlorure d'or pur a donc une composition définie dans laquelle l'or métallique entre comme 2 : 3, combinaison invariable qui ne saurait être modifiée dans la préparation.

Il n'en est pas de même des chlorures doubles. L'addition de potasse ou de soude peut être faite en toute proportion, non plus par suite d'une réaction chimique inéluctable, mais par simple mélange. Dans ces conditions, la potasse ou la soude, le chlore, l'hydrogène et l'oxygène peuvent être mêlés au chlorure d'or en toutes proportions.

Dans un produit où les équivalents chimiques ne sont pas en accord avec la formule, la quantité d'or peut être réduite dans des proportions telles, que l'insuffisance du métal rende illusoire l'emploi du bain de substitution.

Dans ce cas, l'épreuve vitrifiable perd toute sa vigueur dans le moufle et, après la fusion, la plaque d'émail ne montre qu'une épreuve à peine

accusée, manquant de vigueur et d'énergie. La même insuffisance de métal peut se rencontrer dans les chlorures doubles de platine, d'iridium et de palladium.

On voit, par ces explications, l'importance qu'il faut attacher à la préparation des chlorosels, et nous croyons qu'il vaut mieux les faire soi-même, en se conformant aux manipulations et aux dosages que nous allons indiquer.

Manipulations.

On dissout dans une capsule en porcelaine placée sur un bain de sable et chauffée à une température moyenne :

Or vierge en ruban.	5gr
Eau régale.	25cc

L'eau régale sera composée de :

Acide azotique pur.	5cc
Acide chlorhydrique pur.	25

On coupe avec des ciseaux l'or laminé en rubans en petits fragments, et l'on couvre la capsule d'un entonnoir en verre pour éviter la perte qui résulterait des projections quand le liquide est en ébullition.

Il est très important de réduire le feu quand l'opération touche à sa fin. Les paillettes d'or sont

alors complètement dissoutes et la liqueur a une tendance à s'épaissir.

Il faut surtout éviter que, par un coup de feu trop vif, le produit passe du jaune clair au brun foncé. Il se produirait, dans ce cas, du protochlorure d'or insoluble dans l'eau. Il y aurait perte et les épreuves positives renforcées dans le bain de substitution préparé avec ce produit imparfait n'y prendraient pas leur complément.

On se borne à évaporer le liquide jusqu'à cristallisation. Le peu d'acide qui reste sera neutralisé par le chlorure de potassium qui entrera en mélange avec le produit.

Dès que la cristallisation commence, on étend la liqueur d'un quart d'eau distillée. On verse après 10gr de chlorure de potassium et l'on évapore à sec sur un feu très doux après avoir filtré le liquide au papier ou sur l'amiante.

En substituant le chlorure de sodium au chlorure de potassium dans les mêmes proportions, on aura le chlorure double d'or et de sodium.

Les bains de renforcement (dont les formules sont données dans le dernier Chapitre de ce Traité), sont dosées en raison de la quantité d'or qui entre dans la composition des chlorures doubles, telle que nous l'avons indiquée.

Les résultats qu'on obtient en se conformant à ces indications sont complets. On pourrait cependant réduire la quantité des sels de soude ou de

potasse et introduire de ce fait dans les bains de substitution une plus grande quantité de métal.

Comme on a pu le voir, nous employons des bains acides que nous neutralisons par le bicarbonate de soude, mais que nous acidifions après avec quelques gouttes d'acide azotique.

Cette méthode opératoire indique que les bains rendus alcalins par la soude ou par la potasse ne sont pas absolument nécessaires et qu'on peut laisser dominer l'or dans les chlorures doubles.

Chlorure de platine.

C'est au platine, avant tout autre métal, qu'il faut recourir dans la Céramique photographique par voie de substitution, et c'est de la préparation exacte du sel de ce métal que dépend, en bonne partie, la vigueur des pellicules vitrifiables.

L'iridium pourrait toutefois remplacer le platine, si ce dernier métal était d'un prix moins élevé. Ces deux métaux ont des rapports si intimes, que la nature les a liés l'un à l'autre dans les minerais d'extraction. C'est du reste à l'iridium que l'autre métal doit sa dureté. A l'état pur, le platine est aussi mou que l'argent.

On peut le combiner en toutes proportions dans les bains d'élimination avec l'argent, l'or, l'osmium, le palladium et l'iridium. Tous ces métaux

congénères du platine n'entrent dans la composition des bains que pour en modifier le ton. Le platine peut suffire à lui seul à la formation de l'épreuve.

Ce métal est infusible au feu de forge, et c'est cette résistance qui nous permet de former des images fixes par suite de la division du métal qui s'effectue dans la formation du sel soluble, soit que le feu le fixe sur le support à l'état de noir de platine, soit qu'il s'y dépose à l'état d'oxyde, puisque nous savons que certains oxydes, même irréductibles par la chaleur, le décomposent à la température du moufle.

C'est probablement cette propriété qui nous permet de retirer du feu des images vitrifiées exemptes d'éclat métallique.

Protochlorure de platine.

Le sel de platine qui convient au renforcement des pellicules est le bichlorure de platine, et mieux, le chlorure double de platine et de soude (chloroplatinate de sodium). On n'aurait que des résultats imparfaits avec le protochlorure qui s'obtient presque dans les mêmes conditions, mais qui n'est qu'imparfaitement soluble dans l'eau.

Le bichlorure n'apporte pas plus de principes métalliques dans les bains que le protochlorure,

la quantité de métal étant la même dans les deux combinaisons du chlore et du platine, qui ne diffèrent l'une de l'autre que par un équivalent de chlore; mais le second produit, comme nous l'avons dit, est seul entièrement soluble dans l'eau.

On obtient le bichlorure en dissolvant du platine métallique ou la mousse de platine, pour rendre l'opération plus prompte, dans une eau régale composée de :

Acide chlorhydrique	2 parties
Acide azotique	1 »

On ajoute de l'eau régale à mesure, et l'on arrête lorsqu'il ne reste plus trace de métal.

On évapore jusqu'à siccité le liquide en abaissant la température du bain de sable vers la fin de l'opération.

Chlorures doubles de potassium et de platine, de sodium et de platine.

Le bichlorure de platine se combine avec les chlorures et forme les chloroplatinates.

Dans la formation du chlorure d'or, nous avons choisi le chlorure de potassium pour former le sel double. Nous sommes forcés, avec le platine, d'allier ce métal au sodium pour amener une combinaison neutre, à cause du peu de solubilité, dans l'eau, du sel double de platine et

de potasse. Nous n'avons donc à nous occuper ici que de la préparation du chloroplatinate de sodium.

La préparation en est simple. On reprend le bichlorure de platine après l'évaporation, et, après avoir redissous le sel dans un peu d'eau distillée, après le refroidissement de la capsule et après filtration, on ajoute au liquide autant de grammes de chlorure de sodium (sel de cuisine) qu'il y a eu de grammes de mousse de platine attaqués par l'eau régale.

On peut, après quelques minutes d'ébullition, conserver le produit à l'état liquide dans un flacon bouché à l'émeri.

La soude neutralise le chlorure. Il n'y aurait pas d'inconvénient s'il restait trace d'acide.

Iridium.

L'iridium n'a été employé dans la peinture vitrifiable que dans ces derniers temps. Ce métal, comme le platine, a baissé de prix à mesure que la Chimie a trouvé des méthodes d'extraction moins coûteuses. Le métal pur se trouve en mousse et à l'état métallique dans l'industrie des produits chimiques.

On l'obtient en calcinant son chlorure double ammoniacal qui donne une poudre noire presque

identique comme apparence au noir de platine qu'il peut remplacer dans la préparation du noir d'émail et de porcelaine. Il entre, comme le platine, dans la fabrication de nos poudres d'émail noir spéciales pour le développement par poudrage.

L'iridium est, comme le platine, réfractaire au feu de forge, et son pouvoir colorant n'a presque pas de limites, comme les couleurs d'aniline.

Une partie d'un sel soluble de ce métal peut colorer quarante mille parties d'eau.

Après le ruthénium et l'osmium, c'est le moins fusible de tous les métaux, et il s'allie comme le platine à tous les métaux de la septième classe.

On l'obtient à l'état de poudre noire en faisant digérer le sesquioxyde dans l'acide formique.

L'iridium forme avec les sels ammoniacaux un précipité brun foncé.

Bichlorure d'iridium.

Le bichlorure d'iridium se prépare comme le sel soluble de platine en attaquant le métal ou la poudre noire par une eau régale identique à celle qui sert à dissoudre le platine.

On forme le chlorure double d'iridium et de potassium en suivant les manipulations que nous avons indiquées pour la préparation du chlorure double d'or et de potassium.

Palladium.

Ce métal, découvert au commencement du siècle, n'a qu'un emploi limité dans les arts et dans l'industrie. Il sert à préparer des alliages fusibles inoxydables.

Il forme des précipités bruns avec presque tous les réactifs. Le dépôt est d'un noir riche avec le protochlorure d'étain et le chlorure de zinc.

Ce détail n'est pas sans importance et il est bon d'en prendre note.

Un livre n'est pas seulement utile par ce qu'on y lit, mais encore par les idées qu'il peut faire naître et qui en sont le complément. Ce complément a le plus souvent plus de portée que l'Ouvrage.

Le bichlorure de palladium est peu soluble dans l'eau. C'est le chlorure qui doit entrer dans la préparation des bains.

On obtient ce produit en dissolvant à chaud dans l'eau régale le palladium métallique ou le noir de palladium.

Le chlorure double se prépare de la même manière que les sels doubles de platine et d'iridium.

Cobalt.

Le cobalt à l'état d'oxyde a été employé de tout

temps dans la Céramique pour produire la teinte bleue.

Ce métal, comme tous les autres, ne peut entrer dans la préparation des bains qu'à l'état de sel soluble. C'est le chlorure de cobalt qui se prête le mieux au virage des pellicules.

On le prépare en attaquant le cobalt métallique ou son oxyde noir avec l'acide chlorhydrique concentré.

La dissolution rouge d'abord cristallise en grenat. La chaleur colore les cristaux en bleu.

Étendue d'eau, la liqueur prend une teinte rose.

En versant quelques gouttes de cette dissolution rosée dans un bain de substitution, les noirs s'éclairent et la teinte bleutée enlève aux ombres la sécheresse qui résulte de l'emploi des sels de platine et d'iridium.

Manganèse.

Le manganèse oppose au feu la même résistance, ou à peu près, que le platine. Les sels solubles de ce métal accentuent le ton noir et lui communiquent une teinte violacée.

On n'utilise dans la méthode que l'hydrate de protoxyde.

On le prépare en mélangeant une dissolution d'un sel soluble de manganèse à une dissolution concentrée de potasse caustique.

Le précipité blanc qui se forme est lavé dans l'eau pure.

Le sel de manganèse n'entre dans la composition d'un bain que pour en modifier le ton noir.

Le chlorure d'or est préférable, si l'on vise la couleur violette.

Conclusion.

Nous ajouterons comme conclusion, et le lecteur a déjà compris, que tous les sels métalliques solubles, quelle que soit leur nature, peuvent être mêlés aux bains de substitution pour modifier la couleur de l'épreuve, et qu'en dehors du platine et de l'iridium, aucun de ces sels ne sauraient, employés isolément, former une épreuve vigoureuse pareille à celle qu'on fixe sur l'émail par la méthode du poudrage.

Nous répétons en terminant que les vitrifications obtenues par ces procédés sont, comme finesse, supérieures aux produits donnés par notre première méthode.

CHAPITRE X.

FORMULES DES BAINS DE SUBSTITUTION.

Formule n° 1.

Réserve concentrée.

FLACON N° 1.

Bichlorure de mercure.	5gr
Alcool à 40°.	10cc
Eau distillée.	100

FLACON N° 2.

Chlorure d'or	2gr
Eau distillée.	100cc

Bain de substitution.

Mercure (flacon n° 1).	25cc
Or (flacon n° 2).	25
Eau distillée	60

Cette première formule, qui ne s'écarte que peu du bain de renforçage ordinaire, donne des tons d'un noir franc si la pellicule, après le bain d'or, passe dans la solution ammoniacale qui suit :

Ammoniaque liquide	1cc
Eau distillée.	100

Le renforcement et par suite l'amalgame de l'argent et du mercure et la substitution de l'or à ces deux métaux pourraient se faire sur le verre même qui a servi à produire l'épreuve.

Il n'y aurait pas de raison d'opérer autrement s'il s'agissait d'un vitrail.

Les manipulations sont dans ce cas fort simples. Mais on ne peut pas procéder ainsi quand la pellicule quitte le verre pour passer sur une plaque d'émail ou sur un support en porcelaine, à cause du bain d'acide sulfurique dilué dont l'emploi est nécessaire pour détacher l'épreuve du verre.

Les oxydes métalliques se sulfureraient et de nombreux désordres seraient la conséquence de cette manière d'opérer.

Si l'on remplace l'acide sulfurique par l'acide chlorhydrique, les mêmes accidents se produisent. L'ammoniaque dissout, il est vrai, les chlorures qui se forment par suite de la réaction des métaux, mais il survient d'autres perturbations dont on ne peut expliquer l'origine.

En dehors de la vitrification sur verre, il sera prudent de se conformer aux manipulations qui seront indiquées à la suite de ces formules et qui ne changent pas, quel que soit le bain employé.

Formule n° 2.

Réserve concentrée.

Chlorure double de platine et de sodium.	5gr
Eau distillée.	150cc

On mêlera pour former le bain de substitution :

Solution de platine.	10cc
Eau distillée.	125gr

L'eau ordinaire est incompatible avec tous ces bains, sans exception, par suite des chlorures terreux et des sels qu'elle tient en dissolution.

Quel que soit l'état du bain de sel double de platine, acide ou alcalin, on évitera toute méprise en introduisant dans le flacon qui contient le liquide quelques parcelles de bicarbonate de soude et l'on arrêtera l'addition du produit quand il ne se produira plus d'effervescence.

S'il n'y a pas de production de gaz et de bouillonnement avec le bicarbonate au premier contact, il est inutile d'insister. Le bain est neutre. S'il est acide, le sel alcalin ajouté avec mesure le rendra neutre.

C'est un point de départ qui ne peut tromper. Il s'agit alors de rendre le bain légèrement acide pour faciliter l'élimination de l'argent.

On ajoute donc au liquide une goutte d'acide azotique pur et l'on essaie au papier tournesol.

Une deuxième goutte suit la première si le papier réactif n'a pas de tendance à se teinter en rouge. On arrête l'addition d'acide quand la teinte se manifeste et que le papier bleu rougit sensiblement sur la ligne qui sépare la partie sèche de la partie mouillée.

Si la coloration était trop vive, on l'éteindrait en ajoutant en plus quelques parcelles de bicarbonate.

Un bain trop acidulé contrarierait la réaction.

Tous les bains qui suivent auront le même traitement.

Formule n° 3.

Réserve concentrée.

I. Chlorure double de platine et de sodium	4gr
Eau distillée	100cc
II. Chlorure d'or	2gr
Eau distillée	100cc

Bain de substitution.

Platine (flacon n° 1)	10cc
Or (flacon n° 2)	3

Formule n° 4. — Bain d'iridium.

Réserve concentrée.

I. Chlorure double de platine et de sodium	2gr
II. Chlorure double d'iridium	2
Eau distillée	100cc

III.	Chlorure double d'or et de potassium	2gr
	Eau distillée	100cc

Bain de substitution.

I.	Solution de platine	10cc
II.	Solution d'iridium	5
III.	Solution d'or	2
	Eau distillée	100

Formule n° 5. — Bain de palladium.

Réserve concentrée.

I.	Chlorure double de palladium et de potassium	0gr,5
	Eau distillée	50cc
II.	Chlorure double de platine et de sodium	3gr
	Eau distillée	100cc
III.	Chlorure d'or et de potassium	1gr
	Eau distillée	100cc

Bain de substitution.

I.	Solution de palladium	5cc
II.	Solution de platine	15
III.	Solution d'or	2
	Eau distillée	100

Les cinq formules qui précèdent, et principalement les trois dernières, suffisent à elles seules aux besoins du procédé. Elles donnent toutes les nuances du noir au pourpre recherchées dans les épreuves photographiques.

Chacun de ces bains a sa caractéristique :

La liqueur platinique pure, sans addition métallique, communique aux épreuves vitrifiées des noirs vigoureux dans les grandes ombres et des gris d'une finesse et d'une légèreté extrême dans la teinte.

Les portraits offrent l'aspect des épreuves tirées en platinotypie sur papier.

Les bains de platine avec addition de chlorure d'or, éclairent la couleur noire et donnent aux émaux un ton riche, brun pourpré, exactement pareil à celui qui résulte du mélange du noir d'iridium, du pourpre de Cassius et du violet de fer dans les épreuves développées par le poudrage.

Cette coloration plaira mieux aux photographes. Elle se rapproche du virage à l'or.

En combinant dans les proportions indiquées le platine, l'or et l'iridium, on a plus de fermeté dans les ombres et les teintes s'accentuent. Le ton violacé s'assombrit.

Cette formule ne convient pas dans la reproduction des têtes d'enfants qui sont plus délicatement modelées par l'emploi du platine seul. Elle sera utile pour les portraits qui ont des lignes mâles et accentuées, et pour teints bistrés.

Le palladium mêlé même à très faible dose au platine et au chlorure d'or développe spécialement la couleur pourpre, mais toujours en présence de l'or. Avec le platine seul, le ton est sépia.

Ce ton s'accentue en raison de la quantité de palladium qu'on mêle au bain.

Les échantillons que nous avons produits en employant ces formules sont très variés de ton, mais la couleur en est toujours agréable.

Les épreuves s'écartent quelquefois de la teinte cherchée; c'est la température du moufle qui est cause de ces variations, mais en rapprochant les épreuves, on distingue aisément, par comparaison, la dominante du métal qui a formé l'image.

Les couleurs brunes et sépia qu'on n'obtient pas avec cette première série de formules seront développées par celles qui suivent.

Formule n° 6. — Bain d'urane.

L'azotate d'urane change tous les tons qui précèdent et en modifie la couleur qui penche alors vers la teinte sépia.

Mais cette coloration se développe plus ou moins, suivant le mélange des chlorures.

Elle varie avec la température que l'émail supporte dans le moufle et en raison du temps que la pellicule passe dans le bain d'uranium.

Le sel d'urane ramène à une teinte plus claire et rend la transparence aux épreuves qui se sont trop chargées dans les solutions précédentes.

On suit attentivement la dégradation de l'image pour être prêt à la retirer à temps.

Cet affaiblissement est prompt à se produire. L'épreuve s'altérerait par suite d'une immersion trop prolongée.

Réserve concentrée.

I.	Azotate d'urane.	2gr
	Eau distillée	30cc
II.	Prussiate rouge de potasse.	2gr
	Eau distillée	30cc

Bain de substitution.

I.	Urane	10cc
II.	Prussiate.	10
III.	Eau distillée	50

Formule n° 7.

Réserve concentrée.

I.	Chlorure de platine.	1gr
	Eau distillée	60
II.	Chlorure d'étain	2gr
	Eau distillée	80
III.	Acétate de plomb.	2gr
	Eau distillée	30

Bain de substitution.

I.	Platine.	10cc
II.	Étain.	5
III.	Plomb	5
IV.	Eau distillée..	150

Nous ne communiquons que les formules dont la valeur nous est connue, mais, comme nous l'avons déjà dit, ce champ d'expérimentation est vaste.

Il n'est pas douteux que tous les sels solubles dans l'eau, azotates, chlorures, acétates des autres métaux, et des métaux terreux dont les oxydes sont utilisés comme colorants dans l'industrie du céramiste donneraient à coup sûr des épreuves dans tous les tons par la méthode de substitution.

Citons comme exemple le chlorure d'aluminium qui est incapable par nature de développer une couleur et qui produit un bleu splendide dans le moufle, s'il est mis en rapport avec le chlorure de cobalt. On pourrait essayer les sels de cuivre pour développer la même couleur et le ton rose.

Le chlorure de manganèse combiné avec le silicate de potasse ou de soude, donne la couleur améthyste. Les sels solubles de fer, sulfate, perchlorure, formeraient les bruns, les rouges, le carmin, les violets; l'urane les jaunes, et les sels de chrome les verts en plusieurs nuances en les combinant avec les sels de cobalt.

Il est hors de doute que, par la méthode photographique, d'agréables surprises seraient réservées à ceux qui voudraient entrer dans cette voie pour occuper leurs loisirs.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE X.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, 55, quai des Grands-Augustins.

TRAITÉ PRATIQUE

DES

ÉMAUX PHOTOGRAPHIQUES


LABORA ET NOLI
CONTRISTARI

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

TRAITÉ PRATIQUE
DES ÉMAUX
PHOTOGRAPHIQUES

SECRETS, TOURS DE MAINS, FORMULES

A L'USAGE DU

PHOTOGRAPHE ÉMAILLEUR SUR PLAQUES ET SUR PORCELAINE

Par GEYMET

Troisième édition entièrement refondue.

PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
Quai des Augustins, 55

1885

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION.

Les premières éditions de ce Traité ont été promptement épuisées. Nous le réimprimons aujourd'hui pour satisfaire aux demandes qui nous sont adressées chaque jour.

Trois mille démonstrations, faites dans notre laboratoire, aux photographes et aux amateurs de tous les pays, ont fixé la valeur du procédé.

Nous avons tenu compte des observations qui nous ont été faites par ceux qui avaient profité de nos premiers travaux.

Cette édition sera donc plus complète.

Nous expliquerons en détail la fabrication de la plaque d'émail, telle qu'elle est pratiquée par les ouvriers que nous employons et qui travaillent sous notre direction.

Nous donnerons des indications précises sur

le coloris et sur l'emploi des couleurs vitrifiables appliquées à l'aide du putois. Nous engageons le lecteur à porter son attention sur les explications qui se rapportent à la décoration de la porcelaine. Jusques à ce jour, rien n'a été écrit sur cette matière importante au point de vue de l'industrie.

La voie pratique dans laquelle nous conduirons l'opérateur est aussi sûre que celle que nous avons indiquée pour l'émail.

Le même fourneau nous servira, et chacun pourra décorer à sa guise un service complet en porcelaine.

Il suffira d'employer des poudres un peu moins fusibles, et de modifier la méthode du transport.

GEYMET.

INTRODUCTION.

Ce livre n'est pas, à proprement dire, un ouvrage scientifique, mais un *Traité pratique;* il ne faut donc pas y chercher de détails minutieux sur l'art de l'émailleur, sur l'importance de la Céramique, etc.

Nous nous tairons sur l'origine du verre et de l'émail, et nous saluerons, simplement en passant, les noms de Lucca de la Robbia, de Bernard de Palissy, de Bollger, de Wegwood.

Quant aux considérations scientifiques ou historiques, nous le répétons, elles sont absentes de ce volume; il s'adresse à ceux qui veulent agir par eux-mêmes.

Si donc vous voulez, pour vous distraire ou pour tout autre motif, mener à bonne fin les émaux photographiques, employez les formules que nous donnons, et vous verrez que ce travail intéressant ne présente aucune difficulté bien sérieuse.

Soyez persuadés d'avance que ces opérations toutes mécaniques peuvent être, en fin de compte, exécutées par tout le monde avec un peu d'adresse et de goût.

Tracer une image d'une finesse exquise avec un blaireau, qui n'est pas le pinceau de l'artiste, à l'aide de poudre vitrifiable, sur une glace qui a été exposée quelques secondes à la lumière, reprendre cette poudre sur une pellicule de collodion, transporter le tout sur une plaque émaillée; détruire le collodion sans troubler l'image que rien ou presque rien ne fixe, laver la poudre d'émail dans plusieurs cuvettes pleines d'eau, porter enfin la plaque dans la moufle et retirer du feu une épreuve incandescente d'une finesse exquise : voilà, ce semble, des opérations bien délicates. Eh bien! non. Tout ce travail est simple.

Il a fallu certainement de l'imagination et de la patience pour amener ce résultat. Le premier émail ne s'est pas fait tout seul, mais la route est frayée, et nous n'avons plus qu'à la suivre.

Si vous lisez attentivement ce livre et si vous le suivez dans la pratique, vous arriverez à des réussites régulières, à condition d'avoir de bons clichés et surtout de bons positifs. Nous parle-

rons en son temps du cliché positif, c'est sur lui que tout repose.

Il ne faut pas confondre l'art avec la photographie; vous n'avez pas besoin d'être un artiste habile pour exécuter un émail parfait, il suffit que vous soyez un opérateur adroit.

La chimie a combiné d'avance les réactions, et chacun pourra, avec un peu de goût et de patience, et après quelques essais, obtenir des résultats excellents.

En photographie, l'imagination n'est pas en jeu quand on ne veut suivre que les sentiers déjà parcourus. Il faut une certaine habileté pour donner une pose naturelle et gracieuse au modèle, pour choisir un site bien éclairé ([1]). On doit, en outre, connaître la valeur des ombres et posséder une connaissance au moins superficielle des produits et des mélanges que l'on emploie; aussitôt que vous êtes à même de juger de l'opacité requise pour faire un bon cliché, il ne reste plus rien à apprendre : vous êtes maître dans la partie. Tout le reste est mécanisme, et les réactions qui vous étonnent se produisent malgré vous ou plutôt sans votre coopération : c'est le cœur qui bat indépendam-

([1]) Consulter, à ce sujet, ROBINSON, *De l'effet artistique en photographie*. (Paris, Gauthier-Villars.)

*

ment de votre volonté, c'est la cristallisation qui se forme dans la capsule sous vos yeux, mais qui ne réclame pas vos soins, les lois d'attraction suffisent.

Nous n'avons pas toutefois l'intention de dénigrer la Photographie ni ceux qui s'en occupent. Bien au contraire, cette belle invention rend aujourd'hui des services immenses. Elle procure des satisfactions nombreuses, tout en produisant des œuvres d'une beauté incontestable.

Ce que nous voulons dire simplement, c'est que le premier venu, après avoir quelque temps pratiqué, peut devenir dans cette partie aussi habile que l'artiste le plus consommé : car, s'il se sert de l'objectif, l'artiste abdique la royauté de l'art, et il ne saurait recevoir d'autre titre que celui de photographe.

Nous écrivons ce préambule pour arriver à cette conclusion pratique : c'est que la photographie, dont les applications n'ont plus de limites, devrait être connue de tout le monde. On devrait l'enseigner d'une manière pratique dans tous les établissements d'instruction. Il faut du temps pour former un bon dessinateur, et au bout de quelques semaines vous obtenez un excellent photographe. Aussi nous voudrions

que l'objectif et le crayon allassent de pair, se complétant l'un par l'autre.

L'émail est certainement une des parties les plus intéressantes de la photographie. Il a un grand avantage sur les productions de ce genre : l'inaltérabilité.

Toutes les épreuves aux sels d'argent de ce siècle qui a vu naître la découverte de Daguerre, seront promptement anéanties; mais les résultats donnés par l'héliographie et l'émail sont à l'abri de toute altération.

C'est la vraie voie dans laquelle l'amateur et le photographe doivent s'engager : de là, la nécessité de montrer un chemin facile. Nous désirons livrer à la connaissance de tous cette partie intéressante de la photographie qui est le secret d'un petit nombre. Jusqu'à ce jour, on a plus d'une fois donné au public une théorie peu claire, et on s'est toujours tu sur les petits moyens, sur les *tours de main*, qui, dans de pareils travaux, constituent le procédé et sans lesquels il n'est pas possible de réussir.

Nous ne parlerons que de l'émail. On trouvera chez notre éditeur nos divers Traités relatifs aux épreuves inaltérables, ainsi que la *Céramique Photographique*, qui est le complément de ces premières études, et qui ouvre

un champ plus vaste aux émailleurs et aux décorateurs sur porcelaine.

Si les anciens avaient été maîtres de ce procédé, il n'aurait pas été si difficile de reconstituer l'histoire. Les médailles à moitié dévorées par la rouille ont sauvé le nom de bien des grands hommes; les traits sont altérés, toutefois le souvenir reste, mais l'émail nous aurait donné la ressemblance parfaite et la date précise.

Voyez les tableaux des maîtres; le feu en a détruit un grand nombre; le temps, sans parler des retouches qu'on leur a infligées trop souvent, a déjà altéré ceux qui remontent à une époque trop lointaine. Les vitraux de nos églises, au contraire, ont gardé inaltérables le trait et la couleur que l'artiste a fixés sur la matière vitrifiable. Les vieux médaillons émaillés des châsses et des coffrets du moyen âge n'ont rien perdu de leur fraîcheur, et attestent des avantages immenses offerts par un produit inaltérable.

Il était difficile et à la portée d'un petit nombre, avant ce siècle, de reproduire et de fixer par le feu les traits d'un personnage historique et de mettre ainsi ce document à l'abri de la destruction. Ceux mêmes qui peignaient

sur l'émail étaient peu habiles en général dans ce genre de travail.

En réalité, ils ne s'occupaient que de l'éclat des couleurs et de l'ensemble plus ou moins harmonieux du dessin; ils ne devaient pas compter sur les demi-tons, aussi ne s'arrêtaient-ils pas aux détails.

Du reste, l'artiste verrier ne pouvait pas prétendre au portrait; il n'était pas habitué à cette précision de lignes nécessaire à la ressemblance. Aussi la peinture à l'huile avait-elle arrêté, au moyen âge, l'essor de l'émail et s'était mise à sa place.

Aujourd'hui, grâce à la photographie, la question a changé, on peut fixer sans effort et même sans talent sur la matière vitrifiable, contre laquelle le feu ni le temps ne peuvent rien, les portraits les plus ressemblants.

La peinture à l'huile, plus habile jusqu'ici à fondre les couleurs, avait, comme nous l'avons dit, arrêté l'essor de l'émail, mais ce dernier prend sa revanche. Il égale aujourd'hui, par le fini et par le fondu des demi-teintes, les produits de sa sœur cadette et la surpasse à son tour, comme autrefois, par l'éclat des couleurs et par l'inaltérabilité de ses produits.

Nous devons donc nous féliciter que, à l'aide

de la photographie, l'émail se soit remis au niveau de la peinture à l'huile dans le vitrail et dans le portrait, et qu'il trouve dès maintenant des applications industrielles très nombreuses. Il est facile par ce moyen de décorer la céramique, et d'habiles opérateurs ont déjà recouvert de reproductions photographiques d'innombrables porcelaines.

Les avantages que l'art et l'industrie peuvent retirer de ce procédé sont, comme on peut en juger, très importants, et nous nous étonnons que l'émail photographique n'ait pas encore des partisans plus nombreux. Si c'est par l'ignorance des moyens que ce fait anormal se produit, ce petit Traité deviendra fort utile. Nous l'écrivons, il faut le dire, sur des demandes multiples, et nous croyons à son opportunité.

La photographie, réduite à l'impression aux sels d'argent, ne suffit plus pour soutenir les nombreuses familles dont le chef s'est voué à ce travail. Pour employer une expression d'une énergique vulgarité : elle ne nourrit plus son homme. Nous dirons donc aux praticiens que la concurrence écrase et qui ne peuvent plus en supporter les atteintes : Changez de voie, décorez des porcelaines, et si vous êtes des premiers à exploiter cette branche industrielle,

vous aurez à vous en louer plus tard. Vous n'avez pas à vous occuper de la vitrification de vos dessins; il existe dans Paris et dans beaucoup d'autres endroits des fours qui seront mis à votre disposition deux fois par semaine, et l'on y surveillera pour vous la cuisson des pièces que vous y aurez portées. On peut, du reste, faire cuire la porcelaine dans le four à émail.

Sans autre préambule, nous entrons dans la partie pratique et nous allons décrire, avec la plus grande clarté possible, chaque opération, en indiquant ce qu'il faut faire et surtout ce qu'il importe d'éviter.

Nous prévenons le lecteur qu'il ne doit pas se préoccuper de tout ce qu'on pourra lui dire, des objections qu'on fera peut-être à la manière de procéder que nous expliquons, sous prétexte que tel ou tel opère différemment. Il est clair que tous les chemins ne mènent pas au but (1); mais il est certain, d'autre part, qu'on peut arriver au même point en suivant des voies diverses.

(1) C'est ainsi que nous n'hésitons pas à rendre justice aux excellents résultats obtenus par un opérateur qui emploie souvent des procédés très différents des nôtres, M. Godard. On pourra consulter avec fruit le Chapitre X de son *Traité pratique de Peinture et Dorure sur verre*. (Paris, Gauthier-Villars.)

Suivez donc la méthode que nous vous proposons ; elle réussit chaque jour dans nos mains et nous vous promettons le même succès. De toutes les productions photographiques, l'épreuve sur émail est celle qui réclame et qui atteint la plus grande perfection.

Rien ne peut être comparé au fini et à la délicatesse des portraits vitrifiés. Le feu assouplit les lignes, fond les demi-teintes, et, avec son concours, on crée des miniatures qui peuvent supporter l'examen à la loupe.

Mais, pour atteindre ces résultats, il faut avoir sous la main un excellent objectif qui ne déforme pas les traits et qui puisse, avec une grande rapidité, donner à l'ensemble du portrait une finesse hors ligne.

M. Darlot, qui, depuis plusieurs années, a opéré un revirement complet dans l'optique photographique, et qui peut lutter avec les opticiens anglais et allemands, nous a combiné, en vue de l'émail, un excellent quart de plaque à vannes et à court foyer que nous avons adopté et qui doit satisfaire les plus difficiles.

TRAITÉ PRATIQUE

DES

ÉMAUX PHOTOGRAPHIQUES

CHAPITRE PREMIER.

Préparation du collodion sensible.

Le collodion dont nous allons nous servir n'a aucun rapport avec le liquide du même nom qu'on emploie dans la photographie ordinaire. Il n'a qu'un point commun avec ce dernier, la sensibilité. Cette sensibilité même repose sur une théorie toute différente.

En effet dans les procédés au sel d'argent, en admettant la théorie probable, la lumière décompose l'iodure d'argent et prépare la réduction du métal; cette réduction est complétée par l'action du bain de fer ou de l'acide pyrogallique.

Dans le travail préparatoire qui doit nous amener l'émail, nous décomposons le bichromate d'ammoniaque incorporé à une matière organique, non pas pour utiliser directement cette décom-

position, mais pour tirer parti d'un phénomène résultant d'une rupture d'équilibre, auquel elle donne lieu.

Sous l'influence de la lumière, la surface bichromatée abandonne une partie de son oxygène dans les parties claires de la positive, et pour se remettre en équilibre, les parties qui reçoivent directement l'agent décomposant, aspirent en quelque sorte l'oxygène des points voisins qui sont préservés plus ou moins de l'action lumineuse par les noirs de l'image. Or, c'est dans ces parties à l'abri du jour, qu'une réaction contraire a lieu : celle que nous cherchons.

Les parties garanties du jour par les noirs de la positive deviennent humides, car l'hydrogène s'y trouve mis en liberté, il se combine immédiatement avec l'oxygène de l'air et avec celui qui se dégage des parties insolées, pour former de l'eau. Cette combinaison, qui ne pourrait avoir lieu à la température ordinaire, est probablement amenée par un dégagement d'électricité qui est le résultat de toute décomposition.

Cette théorie n'est pas hypothétique, la rupture d'équilibre dont nous avons parlé peut être démontrée. Il est permis de comparer ce phénomène à ce qui se passe dans les corps électrisés par influence, qui tendent, après décomposition, à rentrer dans l'état neutre, attirant, comme dans notre cas, l'électricité de nom contraire.

Tout est équilibre dans les lois générales, et les corps qui s'en sont écartés par une cause quelconque ont une tendance énergique à rentrer dans leur état naturel. La preuve de ce que nous venons d'avancer, c'est qu'une glace insolée peut perdre sa sensibilité, et qu'elle la perd, en effet, pour la reprendre le lendemain ou une heure après, quand la recomposition a eu lieu, c'est-à-dire, quand l'équilibre s'est rétabli. Quoique modifiée dans son degré d'oxydation primitive, par la première insolation, elle redevient tout aussi sensible et donne lieu au même phénomène qu'on peut observer plusieurs fois. Il est du reste visible, même à l'œil nu, et nous le verrons plus tard, quand nous déterminerons le temps de pose.

Quoi qu'il en soit, vous composez votre collodion d'après la formule qui suit :

Eau filtrée	100^{cc}
Miel épuré	0^{gr},5
Sirop de sucre	2^{cc}
Gomme arabique en poudre	5^{gr}
Glucose liquide	5
Solution saturée de bichromate d'ammoniaque	de 15^{cc} à 20^{cc}

Notre liqueur sensible au bichromate est très rapide et donne une grande finesse aux demi-teintes.

On peut supprimer le miel et le sirop de sucre.

Les liquides sont mesurés dans une éprouvette

en verre gradué. (On peut augmenter un peu la dose de bichromate en hiver). A défaut de bichromate d'ammoniaque, prenez du bichromate de potasse; mais le premier de ces deux sels est préférable. Il donne plus d'intensité aux épreuves, et le collodion conserve plus longtemps sa sensibilité.

La sensibilité du bichromate de potasse a été observée, pour la première fois, en 1839, par Mungo Ponton. En 1853, M. Talbot mit à profit cette propriété dans ses essais de gravure. Il le combinait avec la gélatine pour rendre insolubles les parties que la lumière avait frappées et qui s'opposaient par conséquent à la morsure de l'acide.

En 1855, M. Poitevin, partant d'un autre point de vue, avait remarqué que les parties insolées sous les blancs d'un négatif demeuraient inertes, tandis que sous les noirs du cliché, la gélatine se gonflait lorsqu'on la mettait dans l'eau. Il en profitait pour faire des moulages et pour produire des planches en creux ou en relief, en soumettant les épreuves au bain galvanique. Ce procédé n'a pas donné les résultats qu'on pouvait en attendre, mais l'inventeur eut encore l'idée, plus tard, de mêler des poudres colorantes à la gélatine bichromatée, et cette nouvelle méthode devait nous donner la photographie au charbon et la photolithographie.

Le fait sur lequel repose la formule que nous donnons est dû aux observations de MM. Salmon et Garnier, qui exposaient la surface bichromatée

sous un cliché positif, pour faire adhérer la poudre sous les noirs. Vous mêlez les produits ensemble, à l'exception du sel de chrome que vous ajoutez dans le cabinet noir. Après dissolution, vous filtrez le tout au papier, et la liqueur sensible ne doit plus voir la lumière. On ne filtre bien ce liquide qu'à travers le papier buvard rose, moins serré que le blanc. A partir de ce moment, toutes les opérations qui suivent doivent se faire à l'abri de la lumière blanche. On peut toujours s'éclairer avec une bougie ou au moyen de verres jaunes, qui ne laissent pénétrer à l'intérieur que le rayon de même couleur.

Nota. — Toutes les opérations ayant trait à l'émail peuvent être faites en pleine lumière, mais à l'abri des rayons directs du soleil. Nous n'opérons plus autrement.

On peut se servir du collodion aussitôt après sa préparation. Il est bon de ne pas le laisser vieillir; ce n'est pas qu'il perde sa sensibilité; mais il a, après quelques jours de préparation, une tendance à s'attacher fortement à la glace, et le transport de l'image devient par suite presque impossible.

Nous avons dit qu'on filtrait le collodion au papier, mais si bien qu'il le soit, il tient toujours en suspension des grains de poussière atomique qui occasionnent des taches sur l'image. Il faut éliminer quand même ces causes certaines d'acci-

dents ; elles amènent plus tard la nécessité des retouches qui ne sont pas toujours faciles, tout en dépréciant l'œuvre qui ne sort pas pure et franche du premier jet. Voici le remède : après avoir filtré la liqueur sensible, comme il a été dit, dans un entonnoir avec un filtre en papier, on reçoit le collodion dans un vase long et étroit. Vous le laissez déposer quelques heures, plus longtemps si vous n'êtes pas pressé, et vous décantez seulement les trois quarts du liquide dans un flacon à collodion : le fond occasionne toujours les accidents que nous signalons.

Nous recommandons à nos lecteurs de lire avec soin toutes les indications que nous donnons et d'en tenir compte.

Pour arriver à produire ces œuvres délicates qui n'ont de valeur qu'autant qu'elles sont parfaites, il faut des opérateurs dont la patience ne se lasse pas.

CHAPITRE II.

Préparation des glaces.

Il n'est pas possible, pour le travail que nous expliquons, de se servir de verres, si beaux qu'ils soient, il faut renoncer à leur emploi; quelques exceptions pourraient bien nous donner un démenti, mais nous ne conseillons pas d'essayer. Instruit par l'expérience, on peut quelquefois s'affranchir des règles générales, mais c'est en elles que le débutant doit chercher tout son appui.

Les nécessités de l'opération exigent une planimétrie exacte. Il y a deux surfaces non flexibles à superposer : la surface préparée de la glace sensible et celle qui sert de support à la positive. Deux verres appliqués l'un sur l'autre ne rempliraient pas les conditions requises d'abord, et de plus il y aurait souvent rupture de l'un ou de l'autre dans le châssis-presse; nous vous avertissons encore de ne jamais poser l'un sur l'autre.

au châssis-presse, deux verres dont le premier aurait des dimensions plus restreintes que celui qu'il supporte : vous perdriez beaucoup de glaces et elles ont leur prix. Les châssis-presses doivent être très doux et n'exercer qu'une pression modérée.

La pureté des glaces est de rigueur ; mettez hors de service celles qui ont la moindre rayure. Il faut prendre le plus grand soin des glaces pour éviter cet accident très facile à se produire. Celles qui seront légèrement maculées pourront encore servir à la photographie ordinaire.

Les glaces, une fois choisies, seront nettoyées et immergées à cette fin dans

Eau	500gr
Acide azotique.	500

Il faut les laisser tremper dans ce mélange pendant une heure au moins, les rincer ensuite à l'eau fraîche, et lorsqu'elles sont égouttées, les essuyer avec un linge propre; vous les reprenez après une à une et vous frottez à l'aide d'un tampon de coton, la surface à sensibiliser, avec la solution que voici:

Alcool	100gr
Iode en paillettes	1

Le tripoli dans l'alcool avec quelques gouttes d'ammoniaque liquide peut être employé. Vous

essuyez bien, et la glace est prête à recevoir le collodion,

On répand le liquide sensible comme s'il s'agissait d'une glace à collodionner dans la photographie ordinaire en le faisant couler en nappe unie sur la surface qu'on lui destine; l'excédent est repris dans un flacon à part et toujours sur un filtre en papier. Mais il est indispensable, nous disons indispensable, avant de collodionner, de passer un blaireau sur la glace; sans cette précaution, l'image à reproduire serait criblée de points. Il ne faudrait pas, avant de verser le collodion, frotter la glace, sous prétexte d'en compléter le polissage : c'est une habitude très mauvaise et très commune en photographie. La glace électrisée attire toutes les poussières qui voltigent dans la couche d'air qui l'enveloppe et les grains de poussière se fixent sur elle. Le blaireau est impuissant à les en détacher. Si vous êtes sûrs de la propreté de vos glaces, passez simplement le blaireau.

Il convient d'éponger le bas de la glace pour enlever l'excès de liqueur sensible. On empiète, avec du papier de soie, d'un centimètre sur la surface de la glace, que l'on sèche de suite sur la flamme d'une lampe à alcool. Il ne faut chauffer que modérément jusqu'à dessiccation complète.

Les glaces seront exposées chaudes, à l'ombre, si la lumière est bonne. Après un quart d'heure,

la réaction est suffisante. Il faut éviter de placer le châssis en plein soleil.

On obtiendrait au développement des épreuves dures et heurtées, même avec un positif excellent et doux. Les demi-teintes ne se développeraient pas assez vite, on aurait trop à attendre. Avant d'obtenir les ombres légères, les parties noires se chargeraient de trop de poudre d'émail. La vitrification serait incomplète dans les grandes ombres, et, si on forçait le degré de température de la moufle pour arriver au glacé, les demi-teintes chauffées outre mesure disparaîtraient.

L'épreuve est beaucoup plus douce quand la réaction s'opère à l'abri des rayons directs du soleil.

Il est bon cependant, quand on le peut, et après le temps réglementaire d'insolation à l'ombre, de placer le châssis-presse en plein soleil, mais pendant 5 ou 6 secondes tout au plus. L'épreuve y gagne en brillant et en vigueur. Ce temps très cour ne nuit pas à la douceur des demi-teintes.

L'excès et le manque d'insolation sont également nuisibles au résultat.

L'excès de pose fait contracter à l'épreuve les mêmes défauts que ceux qui résultent de l'exposition en plein soleil.

L'image se développe difficilement sous le blaireau et se charge avec excès de noir dans les ombres. Si l'insolation fait défaut, on obtient un

voile gris sur l'image. Ce voile général doit être évité à tout prix.

On n'aura jamais un bon émail, si l'épreuve est grise après le développement. Le feu bien conduit peut, il est vrai, amoindrir ce défaut, mais il ne le fait jamais disparaître entièrement.

Il faut recourir alors à l'acide fluorhydrique, dont l'emploi est toujours difficile sur les parties trop étendues d'un dessin. Cet acide ne doit servir qu'à aviver les blancs dans les grandes lumières; mais seulement par touches isolées. Il convient donc de donner à la glace sensible une exposition juste, et il y a une certaine limite entre le trop et le trop peu, dont on se rend promptement compte après deux ou trois essais.

Mais en général il vaut mieux aller au delà du temps nécessaire à la réaction. Les épreuves seront brillantes et sans voiles et il sera toujours possible d'ajouter au putois les quelques demi-teintes qui manqueraient à l'émail. On se souviendra qu'il n'y a pas de remède et pas de corrections possibles avec le voile gris. Le Chapitre consacré à l'Insolation complétera cet aperçu.

Nota. — Dans les temps humides et froids, nous avons observé que souvent le liquide se refusait à prendre sur la glace. Il faut, dans ce cas, chauffer le verre avant de collodionner.

Le bichromate d'ammoniaque, à la dose indi-

quée, cristallise au bout de quelques minutes, si on n'a pas le soin de sécher le verre sur la lampe à esprit-de-vin. Il cristallise encore après dessiccation, même dans un endroit sec, et les verres préparés seraient hors d'usage le lendemain.

Il est vrai qu'on pourrait diminuer la dose de bichromate, mais alors l'image ne prend pas assez d'intensité, et l'épreuve sort toujours faible. Nous avons donné comme dosage régulier 15 pour 100 de solution bichromatée; mais on peut modifier cette formule et en mettre de 20 à 25^{cc} dans 100^{gr} de la mixtion. La quantité de sel de chrome doit être en raison de l'intensité du cliché. Nous conseillons cependant de suivre la formule normale; nous nous en sommes toujours bien trouvés, et nous n'éprouvons aucun ennui à préparer nos glaces à mesure.

Il est possible cependant de disposer d'avance une douzaine de glaces. C'est même ainsi qu'il convient de procéder. On les sèche, et comme la pose n'exige que quelques secondes, on a toujours le temps de les employer. Cela permet, d'autre part, de choisir une meilleure épreuve, celle qui ne laisse rien à désirer.

Nous venons à l'instant de parler de l'épreuve positive. Il est très important que nous nous y arrêtions, car c'est d'elle que dépend le succès.

Avec les formules et les explications que nous avons données, et avec celles qui suivront, il ne

peut pas surgir de difficultés, mais nous y mettons pour conditon qu'on se servira d'une bonne positive; il est facile de la juger, et voici comment : il faut appliquer l'image, le collodion en dessous, sur une feuille de papier blanc; si elle est apte à donner une bonne épreuve sous le blaireau couvert de poudre d'émail, tous les détails sortiront nets. En un mot, vous aurez, après le transport sur l'émail, une image en tout pareille à celle que vous voyez sur votre papier, sauf quelques rares exceptions, mais elles sont rares. *Il est bon que l'image, vue par réflexion, soit bien accusée.*

On obtient la positive de bien des manières. On la prend généralement sur un cliché appliqué sur une glace dépolie. Les volets d'un cabinet étant fermés, on ne laisse pénétrer le jour qu'à travers le cliché. On pose peu, quelques secondes, si la lumière est vive, et on développe suivant la méthode ordinaire. Il y a un autre moyen plus commode, c'est de poser une glace préparée à sec, n'importe par quel procédé, sur le cliché à reproduire, quand on n'a pas à réduire ou à grandir le dessin. On expose quelques secondes à la lumière diffuse, ou mieux dans un demi-jour, et on développe à l'acide pyrogallique : nous ne pouvons pas entrer dans tous ces détails, et nous renvoyons le lecteur pour tous les renseignements photographiques qui n'ont qu'un rapport indirect avec

l'émail à notre *Traité sur la gravure héliographique* [1].

Le moyen que nous employons, quand l'image positive doit garder les proportions du cliché, nous est particulier, et toutes les positives obtenues par notre procédé sont aptes à donner un excellent émail. La couche de collodion reste transparente dans toutes ses parties, et l'image n'a pas besoin d'être développée.

Nous avons toujours, dans nos magasins de produits chimiques, des papiers tout sensibilisés à la disposition de l'opérateur. Pour obtenir une positive, on en prend un morceau de dimension voulue, et on tire au châssis-presse comme s'il s'agissait d'une épreuve à coller sur bristol. On doit attendre que les blancs soient *vigoureusement* teintés. On tire à l'ombre jusqu'à la métallisation des grands noirs. On vire et on fixe à la fois le dessin dans le bain suivant.

N° 1.

Eau	1000gr
Hyposulfite.	120
Sel ordinaire.	60
Chlorures d'or et de sodium.	1

On laisse le papier cinq minutes sous l'action du bain : en le retirant, on le porte dans une cuvette d'eau, et de là, dans une seconde cuvette pleine

(1) Geymet. — *Traité pratique de gravure héliographique et de galvanoplastie.* In-18 jésus; 1885. (Paris, Gauthier-Villars.)

d'eau chaude. Le papier se dédouble alors spontanément, et la pellicule de collodion qui porte la positive flotte à la surface du bain, ou reste sur le papier, mais sans adhérer. On transporte, à l'aide du papier, le tout sur une glace propre, le collodion en dessous, en laissant dépasser un centimètre du collodion et du support qu'on rabat sur le côté opposé du verre, comme nous l'avons dit ailleurs au sujet de nos papiers à transport et de notre collodion polychrome.

On enlève ensuite la feuille de papier, on lave ce collodion très résistant avec un peu de coton imbibé d'eau chaude, et on reprend la pellicule parfaitement transparente sur un nouveau papier mouillé au préalable, pour l'appliquer sur une glace légèrement gélatinée. On laisse sécher le collodion en ayant soin d'éviter les plis. Ce genre de positive ne saurait être douteux : car l'image obtenue au châssis-presse vous donne la valeur par réflexion de celle que vous aurez sur l'émail.

C'est par le procédé qui nous appartient qu'on fait le presse-papier et le faux-émail. Notre maison livre les blocs tout taillés et la colle spéciale.

Les épreuves sont virées dans :

N° 2.

Eau ordinaire.	1000gr
Sulfocyanure d'ammonium .	100
Chlorure d'or et de sodium. .	1

On passe par tous les tons intermédiaires entre

le brun et le noir bleu. On fixe ensuite l'épreuve dans le virage N° 1. Cinq minutes suffisent.

N° 3.

Eau ordinaire.	1000gr
Borax.	2
Chlorure d'or et de sodium..	1

Cette dernière formule est très régulière. L'épreuve doit séjourner un quart-d'heure dans le bain et on la fixe ensuite dans le N° 1.

Ce dernier virage donne les tons les plus beaux. Mais il ne faut s'en servir qu'avec le papier fraîchement préparé. Le borax rend le détachement de la pellicule plus difficile. Le virage ordinaire du papier albuminé peut lui être substitué.

FORMULE.

Eau.	1000cc
Acétate de soude.	15gr
Phosphore.	5
Chlorure d'or.	1

CHAPITRE III.

Insolation.

La durée de l'exposition à la lumière est variable. Elle dépend de la vigueur de la positive et de l'intensité du jour. Cependant, en employant la formule que nous avons donnée, 20 à 30 secondes suffisent par un soleil d'été. Il faut attendre de 3 à 10 minutes à l'ombre, au milieu du jour, si le ciel est pur. Par un temps couvert et brumeux, il est impossible de fixer approximativement le temps de pose.

Il se produit cependant sur la glace du châssis-presse un phénomène visible pendant l'insolation, qui peut servir de règle et qui ne nous a jamais trompés. Nous savons que, sous l'action décomposante de la lumière, la glace sensibilisée prend de l'humidité, et que c'est par suite de ce dégagement de vapeurs d'eau que la poudre adhère plus ou moins sur une partie, selon que la

décomposition y a été plus ou moins profonde. Or, si vous observez attentivement la surface de la glace du châssis-presse, vous la verrez au bout de 20 secondes, au soleil, se couvrir d'un voile humide. Vous devez attendre quelques secondes encore, et l'impression sera suffisante.

A l'ombre, ce phénomène est moins sensible; mais ont peut s'en rendre compte avec un peu d'attention.

L'image ne se présente bien que si l'exposition est convenable. Si la pose a été trop prolongée, la décomposition ayant lieu sous les noirs et sous les clairs de la positive, la poudre n'adhérera nulle part. Si l'insolation n'est pas suffisante, la poudre d'émail au contraire, se fixera sur tous les points de la surface, et dans les deux cas il n'y aura plus d'image possible.

Nous admettons donc, en règle générale, pour éviter les tâtonnements et fixer les idées, qu'une exposition trop prolongée s'oppose à l'adhérence de la poudre d'émail sur la glace, et que trop peu d'insolation amène l'effet contraire. Car le résultat dépend d'une action particulière de la lumière qui provoque une réaction hygrométrique sur la couche. Le dégagement de vapeur d'eau qui en résulte est indépendant de l'humidité de la pièce où le travail se fait.

Cette question est très complexe par les temps humides, mais très simple quand il fait sec. Il peut

arriver en hiver, par exemple, que votre glace ait été exposée trop chaude, et il faut absolument qu'elle le soit dans la saison humide : dans ce cas, vous n'obtenez rien au développement; mais attendez quelques minutes, et vous serez étonné, en la reprenant, de voir une image parfaite, à la condition encore que vous choisirez le moment favorable : car si vous attendez trop, vous serez forcé de chauffer légèrement la glace, sous peine de voir un dessin empâté se développer sous le blaireau.

Il ne faut pas nous critiquer si nous insistons si fortement sur les détails, car si l'on ne saisissait pas exactement cette théorie, on attribuerait au hasard l'insuccès ou la réussite d'une épreuve. Nous nous résumons donc en disant qu'il ne faut ni trop d'humidité, ni trop de sécheresse, et en faisant observer qu'une glace trop chauffée et une qui ne le serait pas assez, donneraient le même résultat avec une exposition égale; mais il faudra attendre que la première reprenne la température ambiante, et il sera prudent quelquefois de chauffer légèrement la seconde.

On voit, d'après ces observations, qu'il faut un certain tact pour se tenir dans le juste milieu et pour éviter les excès contraires.

Nous posons encore en règle générale le principe qui suit : Par un temps sec, posez la glace après son entier refroidissement et attendez quelques minutes avant de développer. Si l'atmosphère est

humide, ayez soin de l'insoler encore chaude et de développer sans attendre.

Nous conseillons d'éviter d'exposer le châssis en plein soleil. Les épreuves tirées à l'ombre sont généralement supérieures, si la lumière est vive. On les développe mieux et plus vite. Quand il gèle, il n'y a pas de réaction, si la glace sensible est exposée à une température au-dessous de zéro. On placera dans ce cas le châssis à l'intérieur, si la pièce est chauffée, et l'on triplera au besoin le temps de pose. Quelle que soit la lumière, on peut toujours amener une bonne épreuve. De nombreux essais faits en hiver, dans le jours sombres et humides, nous ont prouvé qu'il suffisait de prolonger l'exposition pour développer des épreuves brillantes et sans voile gris.

Une insolation de quatre ou cinq heures est quelquefois nécessaire ; mais avant de commencer le développement, on doit, avec une excessive précaution, passer la glace sur la lampe à alcool pour combattre l'excès d'humidité.

La couche sensible dans les parties modifiées par l'insolation se ramollit ensuite sous l'influence de la lumière absorbée, et après quelques minutes de repos, le développement se fait avec un plein succès.

Ce qu'il faut à tout prix éviter dans l'émail, c'est le *voile gris*, qui dépare l'épreuve et qui la prive de tout son éclat.

Ce voile gris est un ennemi avec lequel il faut compter presque toujours. Avec les temps humides seulement, l'épreuve se révèle immédiatement et presque sans travail. Le vent du Nord et les grandes chaleurs contrarient la réaction, qui repose, comme il a été dit, sur un fait d'hygrométrie.

Mais indépendamment des circonstances atmosphériques, ce voile peut être amené par l'imperfection du cliché positif, par excès et par manque de pose.

Un positif sans vigueur donne une épreuve sans énergie, et en forçant le développement pour accentuer les noirs, on voile forcément les lumières.

Si la pose est insuffisante, même avec un cliché parfait, le voile ne saurait manquer de se produire. Dans cette supposition, les parties de la couche sensible correspondantes aux lumières du positif n'étant pas insolubilisées, la poudre d'émail s'attache partout à peu près indifféremment, et la réaction lumineuse n'intervient qu'en seconde ligne.

Le voile, par une raison tout opposée, peut avoir pour cause un excès d'insolation. La couche sensible devient alors presque insoluble dans toute l'étendue de la surface. La réaction lumineuse qui doit se produire immédiatement ou dans l'intervalle de quatre ou cinq minutes est considérablement retardée.

Il faut donc attendre un certain temps avant que la couche ne reprenne quelque humidité produite par l'action de la lumière absorbée. Mais en même temps, l'humidité fournie par le milieu ambiant agit sur la couche très hygrométrique par nature, et la poudre d'émail, tout en renforçant les noirs, s'attache suffisamment sur les lumières pour détruire l'harmonie de l'ensemble.

CHAPITRE IV.

Développement de l'image.

Après l'insolation, l'opérateur passe dans le cabinet noir pour développer l'image, mais l'opération peut-être exécutée en demi-lumière. Il charge de poudre d'émail un blaireau fin et fourni en le retournant en tous sens dans la soucoupe qui contient la poudre. Il prend ensuite la glace dans sa main gauche et le blaireau dans sa main droite, et place devant lui une feuille de papier blanc qui sert de réflecteur pour surveiller la venue de l'image par transparence.

Sans ce fond blanc à distance sur lequel, à mesure que le blaireau est promené sur le verre, l'image paraît se dessiner, il serait impossible de se rendre un compte exact de ce qui se passe.

Le blaireau doit être manié d'une certaine manière ; il ne faudrait pas le promener du haut en bas sur le verre suivant les mouvements de l'ouvrier qui badigeonne. On tamponne légèrement la

surface impressionnée en commençant par le haut: on descend progressivement, frappant toujours avec régularité et avec une certaine légèreté de main.

Quand toute la glace est couverte, ou pendant l'opération, on décrit des cercles avec le blaireau en avançant à mesure, et l'image se forme toute seule, car la poudre adhère inégalement sur les parties plus ou moins humides.

On dégage ensuite la glace de la poudre en excès; on y arrive en promenant alors le blaireau de haut en bas dans tous les sens avec la plus grande légèreté possible.

Voici maintenant une série d'observations qui ont leur importance. Si la pose est exacte et si la glace n'est ni trop chaude ni trop humide, l'épreuve donnée par une bonne positive sort parfaite, il n'y a plus qu'à la transporter; mais il peut se faire que le dessin soit ou trop noir ou incomplet. On en juge en approchant la surface préparée de la glace sur un papier blanc sans établir le contact.

Si l'épreuve est trop empâtée, c'est-à-dire trop noire, il faut recommencer l'opération. Le développement a été poussé trop loin. Si le dessin est incomplet, on continue à passer le blaireau après avoir laissé reposer la glace pendant deux ou trois minutes. On pose de temps en temps le verre sur un papier blanc pour mieux juger de l'épreuve. On s'arrête quand elle est complète dans son ensemble.

Il est à remarquer que l'image ne change plus, ni dans les opérations qui suivront, ni dans son passage à la moufle; nous n'avons pas à virer l'épreuve et l'élément fixateur est le feu.

Si le passage réitéré du blaireau ne parvient pas à renforcer l'épreuve, et à faire paraître les demi-teintes, le temps de pose a été exagéré, on peut hâler légèrement sur le verre, qui prend à l'instant un peu d'humidité et qui happe une plus grande quantité de poudre. On doit toutefois éviter d'employer ce moyen.

Mais si l'image sort grise, ce qui indique une insolation insuffisante, il faut renoncer à améliorer le dessin. Si vous hâlez dessus, la surface prendra certainement un surcroît de la poudre que vous lui présentez; mais quand vous voudrez régulariser la surface pour enlever l'excédent, la poussière supplémentaire qui a adhéré après le hâle tombera, et vous reviendrez au point de départ. Si la poudre résiste, les blancs de l'émail seront couverts d'un voile gris.

Il y a cependant possibilité, et en dépit de la pose, de corriger certaines défectuosités au blaireau, mais ces corrections ne sont qu'un palliatif et non un remède.

Les fonds, par exemple, se prêteront à la retouche. On peut mettre à l'unisson les parties claires ou trop foncées qui résultent de l'imperfection du cliché positif. On doit procéder à ces corrections

quand tout le travail du développement est terminé, c'est-à-dire quand l'image est prête au transport.

Dans le premier cas, on hâle sur les parties claires, et l'on y passe non plus le blaireau, mais un pinceau fin d'aquarelle, dont la pointe souple est chargée de poudre d'émail. Cette retouche, comme une teinte plate en aquarelle, ne doit porter que sur la partie à corriger; si vous la dépassez, vous amenez à côté un défaut pareil à celui que vous vouliez faire disparaître. L'ensemble ne devant plus être égalisé par le blaireau, il faut frapper juste.

Dans le second cas, pour modifier la teinte trop foncée qui, dans certain cas, n'est pas en rapport avec l'ensemble du fond, vous dégagez ces points après avoir chauffé légèrement la glace en prenant un peu de coton bien blanc que vous passez dessus en frottant plus ou moins.

Mais notons bien que la poudre appliquée après coup n'adhère pas aussi bien que celle qui a été aspirée en quelque sorte par suite de la réaction qui s'est produite sous l'influence de la lumière. Si vous repassiez le blaireau, ce qui n'est plus à faire comme nous l'avons dit, les corrections seraient à recommencer.

On peut retoucher de cette manière telle ou telle autre partie du sujet, mais il faut être très sobre ans ce travail. Nous reviendrons sur ce sujet

dans un chapitre spécial que nous consacrerons à la retouche.

On veillera avec le plus grand soin dans le développement à tenir parfaitement secs, le blaireau, les pinceaux, le coton, la feuille de papier qui sert de transparent, en un mot, tout ce qui est en contact avec la surface qui reçoit le dessin.

Par les temps chauds, le blaireau qui a touché vos doigts a contracté assez d'humidité pour gâter l'image, et le papier sur lequel votre main a posé amène les mêmes désordres. Veillez surtout, en arrondissant le coton en forme de tampon, à ne pas toucher la partie qui doit être en rapport avec le verre. Il est bon aussi de chauffer légèrement la soucoupe qui contient la poudre d'émail, et de tenir cette dernière à l'abri de la poussière, car toute matière organique qui s'y mêle occasionnera plus tard un point blanc qu'il faudra retoucher.

L'image donnée par la poudre d'émail doit être très claire. Il suffit qu'elle soit indiquée sur la glace. Il faut éviter l'empâtement. La poudre adhérente ne doit être qu'une ombre légère, si peu qu'elle paraisse; vue par transparence ou par réflexion, l'image sera toujours assez accusée sur le médaillon.

Si vous laissiez prendre trop de poudre à la glace, vous perdriez vos épreuves en les passant à l'acide sulfurique. La poudre se détacherait.

Il faut cependant tenir le dessin un peu plus

foncé qu'il ne doit être. Les blancs doivent rester purs, et vous devez tenir les noirs un peu voilés par la couche. Le brillant donné par le feu ramènera le tout à sa juste valeur.

Une image trop peu accusée, quoique paraissant d'une bonne venue sur l'émail non cuit, sort trop pâle de la moufle.

CHAPITRE V.

Transport de l'image sur la plaque d'émail.

Lorsque l'épreuve convient, il ne faut pas attendre pour la transporter. Si vous laissiez adhérer la poudre au verre pendant trop longtemps, vous auriez plus tard de la peine à la détacher : une partie de l'image resterait sur la glace et échapperait au collodion, qui doit faire table rase.

NOTA. — Le même accident arrive si la glace a été trop chauffée.

Le même accident se produit encore, nous l'avons déjà dit, quand la liqueur sensible préparée depuis trop longtemps, a subi un commencement de fermentation, et lorsque la glace n'est pas d'une propreté parfaite; dans ce cas, le collodion a de la peine à couler en nappe unie : c'est un avertissement.

Pour enlever votre image, vous couvrez la glace

d'un collodion normal; celui de la photographie ordinaire, suffisamment épais, pourrait suffire au besoin. La formule qui suit est appropriée à la circonstance :

Alcool à 40°	50gr
Ether sulfurique 62°.	50
Coton azotique.	2

Vous remarquez que l'éther et l'alcool sont en parties égales; si l'éther dominait, le collodion serait trop sec, sujet à se gercer en se desséchant, et l'on aurait de la peine à éviter les plis sur l'émail. Ce collodion doit être limpide et filtré au coton.

Nous conseillons de ne jamais reprendre l'excédent dans le même flacon, nous préférons même le sacrifier; en voici la raison. Ce liquide, versé plusieurs fois sur les images à transporter, contracte le même défaut que le collodion sensible qui nous sert pour l'émail. Il entraîne avec lui une partie de bichromate, et quoique la couleur n'en soit pas altérée sensiblement, il devient impropre au transport. Est-ce là la vraie cause? nous le supposons; mais il est certain qu'en l'employant, l'image a une tendance à s'attacher sur la glace, et ce fait ne se produit pas avec un collodion qui n'a jamais servi.

Ce collodion, propre à transporter une épreuve qui doit orner un médaillon ordinaire, une broche par exemple, serait trop épais pour le transport sur

des pièces plus petites, sur des émaux destinés aux bagues et aux épingles. Il faut, dans ce cas, diminuer la dose de coton azotique, il sera plus facile alors d'éviter les plis et d'obtenir le contact exact de la pellicule avec la plaque émaillée, condition indispensable pour éviter le soulèvement de la poudre.

Quand votre image est couverte par le collodion, vous attendez deux ou trois minutes, et lorsque ce dernier a fait prise, vous immergez le verre dans une cuvette pleine d'eau à laquelle vous mêlez un peu d'acide sulfurique. Ce mélange dissout et élimine l'acide chromique qui teinterait en vert le blanc de l'émail, après la cuisson.

Vous retirez la glace après quelques minutes, et vous coupez avec un canif le collodion qui tient aux arêtes du verre, vous replongez la glace dans une cuvette pleine d'eau, pour laver la pellicule de collodion qui monte alors à la surface de l'eau. Si la pellicule ne se détachait pas facilement, vous la soulèveriez doucement par les deux angles ; mais vous n'insisteriez pas, si peu qu'il restât de poudre sur le verre : dans ce cas, il vaudrait mieux le soumettre une seconde fois à l'influence de l'acide, et recommencer le lavage.

Il est rare que le collodion ne se détache pas promptement du verre dans l'eau acidulée, si les opérations ont été faites avec régularité. Voici les causes d'adhérence :

1° La glace trop chauffée;

2° Le collodion normal trop évaporé avant son immersion dans l'eau acidulée;

3° Trop de retard entre le développement de l'image et le collodionage. Il ne doit jamais s'écouler plus d'un quart d'heure entre ces deux opérations.

Cet accident peut se produire encore si les glaces ont été sensibilisées avec la liqueur bichromatée plusieurs heures avant l'emploi. Nous avons dit qu'il fallait exposer les glaces dans les dix minutes qui suivent leur préparation.

Il est nécessaire de laver exactement la pellicule de collodion, et vous n'avez rien à craindre au sujet de la poudre, elle ne se détachera pas. Si vous ne laviez pas suffisamment le collodion, l'eau sucrée dans laquelle vous l'immergez ensuite serait promptement décomposée, et l'on sait avec quelle facilité les matières organiques, mises en contact avec l'acide, donnent naissance à l'acide acétique.

Nous transportons donc, sur le verre qui soutient notre pellicule de collodion bien lavée dans une nouvelle cuvette remplie d'eau sucrée, que l'on filtre après chaque opération, car un grain de poussière interposé entre le collodion et l'émail, occasionne encore une tache blanche.

Le dosage de l'eau sucrée n'est pas à négliger; voici une moyenne qui se comporte bien :

Eau.	1000gr
Sucre.	200

Un séjour prolongé dans ce bain est inutile. Après quelques minutes, vous pouvez transporter l'image, la *poudre en dessous*, sur la plaque émaillée, qu'on frictionne avec un tampon de toile légère imbibé de boratine. On essuie, après, la surface de l'émail pour n'y laisser aucune trace de ce produit qui est un composé d'alumine et de borax fondu. Il faut un peu d'adresse pour exécuter cette opération sans accident.

Vous glissez l'émail bien lavé sous le collodion, que vous maintenez au fond de la cuvette en appuyant un doigt sur le bord le plus rapproché de vous. Il faut éviter de porter le doigt trop en avant, car on ne doit presser que les parties du collodion qui sont sacrifiées. La pression du doigt détache la poudre.

Vous soulevez la plaque ou le médaillon avec une lame de cuivre recourbée et amincie du bout, que vous glissez entre le fond de la cuvette et l'émail. Ce dernier entraîne avec lui la pellicule, et vous ne le retirez tout à fait de l'eau, en le saisissant avec le doigt par le centre, qu'autant que le collodion a pris une position convenable et que le sujet est juste au milieu. Pour les portraits, le haut de la tête doit arriver aux deux tiers de l'émail.

Vous rabattez ensuite en dessous les parties qui dépassent, en ayant soin que vos doigts ne pressent la plaque que sur l'extrême arête, et n'empiètent

pas sur la surface de l'émail; la poudre céderait sous la pression, et l'épreuve serait tachée sur ces points.

Il faut éviter les plis avec le plus de soin possible, ou, pour mieux dire, il faut les prévenir. Un pli quelconque amène une ligne blanche qui dépare l'image. Il ne faut pas se presser, mais rabattre en dessous le collodion dans le moins d'étendue possible à la fois. Vous tendez bien la pellicule, et vous posez le tout sur une feuille de papier buvard, soutenue par une surface plane résistante. Vous appliquez par-dessus une feuille de papier de soie, et avec du coton vous appuyez légèrement pour éponger l'eau; mais surtout pas de pression sur la première feuille. Remplacez ensuite le papier mouillé par un second, et quand l'émail vous paraît suffisamment dégagé d'eau, vous tamponnez toujours à l'aide du coton, mais alors sans crainte d'appuyer.

Cette pression, sur tous les points de la surface, mais principalement sur les bords, qui paraît de prime abord insignifiante, est de rigueur, et voici pourquoi :

L'eau sucrée a pour but d'agglutiner la poudre d'émail sur la plaque qui est polie; si l'adhérence de la poudre d'émail n'était pas exacte dans tous les points de la surface, il se produirait des accidents forcés au moment de la destruction du collodion. Ainsi ne craignez pas de presser ce dernier,

et ne laissez aucun point avant qu'il ait subi un tamponnage réitéré : vous perdrez votre épreuve si vous négligez ce détail. Si des bulles d'air s'interposent pendant l'application de la pellicule entre la plaque d'émail et le collodion, on aura soin de les piquer et de presser encore une fois l'épreuve sous le papier de soie. Il faut alors sécher l'émail, l'été en plein soleil et l'hiver sur un feu doux. Cette dessiccation doit être progressive. La pellicule, surprise par une chaleur trop vive, serait sujette à éclater ; mais, sans l'aide du feu, le collodion fixé par l'eau sucrée ne sécherait jamais assez et les épreuves seraient détruites dans l'opération qui suivra.

L'émail une fois sec, nous passons à la destruction du collodion, car ce dernier s'écaillerait à la cuisson et entraînerait avec lui la poudre vitrifiable. Il est très important, avant d'aller plus loin de détruire les dernières traces d'humidité que pourrait renfermer le collodion ; sans cette précaution le travail serait encore perdu, car l'acide sulfurique, en contact avec l'eau, produit un dégagement de chaleur suffisant pour désagréger la poudre et pour produire des points blancs sur toute la surface de la plaque.

CHAPITRE VI.

Destruction du collodion.

Il y a plusieurs méthodes pour détruire le collodion : on emploie l'acide sulfurique ou un mélange dont nous donnerons plus loin la formule.

Si l'on choisit l'acide sulfurique, et nous le conseillons, on en remplira une petite cuvette dans laquelle on placera l'émail. Après dix minutes, le collodion est détruit, et vous vous en apercevez facilement, car il se forme une auréole rouge brun autour de la plaque ; vous retirez alors l'émail pour le plonger dans une cuvette pleine d'eau fraîche. C'est le moment critique, car si vous n'avez pas observé toutes les prescriptions que nous avons données, il se manifestera sur l'émail une foule de points blancs qui exigeront une retouche ennuyeuse, et quelquefois l'image sera tout à fait perdue.

On comprend qu'il ne serait pas possible d'opérer ce déplacement de l'émail avec les doigts, qui

seraient brûlés par l'acide ; mais ce danger ne se présenterait-il pas, qu'il faudrait renoncer, à partir de ce moment, à toucher la pièce avec la main. La poudre n'est plus maintenant protégée par le collodion, et le moindre contact la déplacerait.

C'est sur le support que vous descendez l'émail dans l'acide sulfurique, vous le retirez de même, mais avec précaution, pour que l'image ne soit pas troublée; vous le descendez dans la cuvette d'eau avec plus de soin encore. L'acide sulfurique, sirupeux de sa nature, s'écoule lentement, et par son poids maintient mécaniquement la poudre en place; mais il n'en est pas de même de l'eau. La poudre est obligée de passer plusieurs fois au travers de ce liquide, et l'eau en s'écoulant, plus fluide que l'acide, peut entraîner une partie du dessin. Il ne faut pas se préoccuper trop de ce qui pourrait arriver : avec du soin vous parerez à tous les accidents. Du reste, les accidents sont rares.

Si vous ne voulez pas employer l'acide sulfurique, qui est d'une manipulation parfois dangereuse, vous prenez le mélange suivant pour dissoudre le collodion :

Essence de lavande.	100gr
Essence grasse de térébenthine. . .	3

Il faut vingt-quatre heures pour obtenir un résultat. Si vous ajoutez à ce mélange 50 grammes d'éther et autant d'alcool, le collodion sera dissous

plus vite. L'émail doit être ensuite passé dans l'éther et abandonné à la dessiccation.

NOTA. — Nous conseillons au lecteur de ne se servir qu'avec précautions de cette seconde méthode.

Nous préférons opérer à l'aide de l'acide sulfurique ; c'est la seule méthode pratique et sûre.

Nous sortons donc notre émail de l'eau, toujours sur la lame de cuivre, et nous le portons sur une feuille de papier buvard pour le laisser égoutter. Si l'on veut le cuire sans attendre, on peut mettre le buvard sur une lame métallique et le sécher sur une lampe à esprit de vin.

On peut opérer autrement et laisser au feu le soin de détruire le collodion.

Il est cependant préférable de faire passer les émaux par l'acide sulfurique, quand on emploie, pour obtenir l'image, les poudres noires, brunes et rouges, capucines, qui ne sont pas attaquées par cet acide. On a l'avantage de pouvoir débarrasser l'émail de tous les points noirs qui le déparent avant de le cuire.

Si l'on veut vitrifier des épreuves de couleur violette, rose, verte et bleue, que l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique attaquent; si même, en employant les poudres noires, brunes et rouges, on ne veut pas détruire le collodion, on appliquera la pellicule directement sur l'émail et la poudre sera en dessus.

L'eau sucrée sera remplacée par le bain suivant :

Eau.	1000gr
Pépins de coing.	5
Eau saturée de borax fondu. . . .	100cc

NOTA. — 5 grammes de borax par litre d'eau.

On trouvera, dans le Chapitre XII, qui traite de la *porcelaine*, d'autres explications qui seront plus à leur place, et grâce auxquelles tout opérateur attentif pourra mener à bonne fin ces délicats et intéressants travaux.

CHAPITRE VII.

De la retouche.

Il est souvent nécessaire de retoucher un émail avant de le passer au feu; voici les moyens à employer.

Première retouche.

Il s'agit d'enlever les points noirs, d'éclairer les ombres trop prononcées; il faut quelquefois ou aviver le point visuel ou affaiblir des lignes trop accentuées. Tout ce travail se fait avec la pointe d'une aiguille fine.

Nous avons dit qu'en sortant de l'acide sulfurique l'émail devait être passé successivement dans trois cuvettes pleines d'eau fraîche. Toute trace d'acide doit disparaître. On le place ensuite, à l'aide du support, sur une feuille de papier buvard, pour le laisser égoutter, et on le porte près du fourneau, où il doit sécher tout à fait.

L'aiguille qui sert à éclairer, ne doit jamais traîner sur l'émail; les coups doivent être donnés perpendiculairement. La poudre ainsi attaquée se détache, et on la chasse en soufflant, vous jugez de l'effet produit par chaque piqûre.

On ne se doutait pas des résultats qu'on peut obtenir avec un peu de patience. Il faut essayer, pour s'en convaincre; et sans être trop habile, on peut, par ce moyen, faire disparaître la ligne noire laissée par une positive qui se serait brisée pendant l'insolation.

On arrive à ce résultat plus promptement et avec plus de facilité qu'on ne le ferait dans une retouche de même nature faite sur une épreuve sur papier albuminé.

Nous continuons maintenant par la retouche des points blancs qu'il s'agit de recouvrir avec de la poudre d'émail.

Deuxième retouche.

Après la destruction du collodion dans l'acide sulfurique, il y a souvent quelques points blancs sur l'image. Tout grain de poussière organique interposé entre le collodion et l'émail fait un vide sur la plaque; la bulle d'eau et d'air que nous avons comprimée, après l'avoir piquée, produit encore le même effet; un pli du collodion, si peu

4.

apparent qu'il soit, emprisonnant la poudre et l'empêchant de se fixer sur l'émail, donne naissance à une ligne blanche : ce sont ces vides qu'il faut remplir. Avant de commencer cette retouche, on chauffe légèrement l'émail.

Comme, après la cuisson, l'émail doit offrir une harmonie égale de tons, la retouche doit se faire avec la même matière qui a produit l'image. On prend donc une pincée de la même poudre et on la broie sur une plaque de verre avec une molette de verre aussi, en l'humectant avec quelques gouttes d'eau sucrée (1).

Remarquons que la première poudre adhère sur l'émail, par l'intermédiaire du sucre et que si nous employons de l'eau sucrée à 15 p. 100, comme la première fois, l'eau, n'étant plus saturée, dissoudrait le sucre qui fixe la poudre primitive. Dans ce cas, nous nous exposerions à élargir la tache au lieu de la couvrir.

Il faut que l'eau sucrée dans laquelle l'émail à retoucher est broyé soit un sirop de sucre.

Comme l'aiguille, le pinceau chargé de poudre d'émail humide ne doit pas traîner sur l'épreuve. Il faut attaquer encore les points blancs par le pointillé et chaque coup de pinceau ne doit ame-

(1) Il vaut mieux se servir d'un petit mortier en agate. La poudre qui sert à la retouche doit être broyée avec un soin minutieux. Sans cela, elle n'adhère pas sur l'émail et se soulève au feu.

ner qu'un résultat à peine sensible. Trop de poudre mise à la fois empêcherait l'adhérence sur le glacé de l'émail; et si vous en surchargiez trop la tache, vous auriez après la cuisson le défaut contraire : pour effacer le point blanc vous auriez produit un point noir à la même place.

NOTA. — Il est préférable de ne retoucher les points blancs qu'après la cuisson. La couleur sera broyée avec $\frac{1}{4}$ de fondant pour la rendre plus fusible et $\frac{1}{4}$ de violet de fer.

Formule de la couleur de retouche.

Poudre d'émail	2gr
Fondant GA	1
Violet de fer	1

On se servira d'essence de térébenthine rectifiée, en y ajoutant un peu d'essence grasse.

Il y a encore un moyen de rattraper le ton, mais l'acide fluorhydrique qui est employé à cette fin est d'un emploi très difficile.

A ce point, notre travail est complet et nous allons le fixer par le feu en le vitrifiant dans la moufle.

Mais avant d'aborder ce sujet dans le Chapitre VIII, nous devons dire quelques mots relativement à la production de l'émail photographique

par des moyens autres que ceux que nous avons développés.

La méthode pratique, celle que nous décrivons, donne des résultats certains, mais il en est d'autres pour fixer sur le verre ou sur l'émail une image photographique vitrifiée.

Les résultats qu'on obtient en dehors de l'em ploi des poudres sont loin d'atteindre la même perfection, et c'est pourquoi nous nous contentons d'en dire quelques mots pour mettre sur la voie ceux qui désireraient se livrer à ce genre de recherches.

Dès l'origine, et dans les notes mises sous les yeux de l'Institut par M. Lafont de Camarsac, nous voyons que l'habile opérateur, inventeur de l'émail, pour mieux dire, avait compris que les sels métalliques qu'on emploie dans la décoration de la porcelaine pouvaient être incorporés au collodion, et que le feu, en détruisant la matière organique, mettait à nu le métal pour former l'image : rien n'est précis dans les indications dont nous parlons, mais c'est par ces moyens qu'il prétendait produire ses émaux.

Les vitraux de MM. Tessier du Motay et Maréchal, de Metz, étaient obtenus de cette manière, et les *Bulletins* de notre Société de Photographie, qu'on peut consulter, ont donné à ce sujet des explications incomplètes, quant aux manipulations, mais des données suffisantes pour mettre sur la voie.

D'après leurs notes, l'image au chlorure d'argent, sans changer de support et développée au sel de fer, est renforcée dans des bains d'or, de platine, d'iridium, de palladium, etc. On la passe ensuite dans la moufle et les métaux se trouvent fixés à l'aide d'un fondant.

Toute positive au sel d'argent, développée au sulfate de fer ou à l'acide pyrogallique, peut être vitrifiée à l'aide d'un peu de borax en dissolution ou en poudre, et même sans fondant, et donner une image jaune, qui est la couleur propre du chlorure d'argent dans la céramique.

Si, par voie de substitution ou d'addition, vous renforcez d'un métal quelconque l'image produite, la couleur changera dans la vitrification, et vous obtiendrez une épreuve en or, en argent ou en platine, si vous employez les chlorures de ces métaux, en poussant suffisamment la fusion pour amener la réduction du métal. Il serait bon, pour faciliter la réduction, de faire intervenir une substance autre que le collodion.

Ces principes posés, les sels de cobalt employés au renforcement amèneront des images bleues, et en lisant plus loin les renseignements que nous donnons sur les oxydes colorants, vous pourrez produire la couleur qu'il vous plaira.

M. Grüne, de Berlin, opère de cette manière et produit des négatifs vitrifiés qui lui servent au tirage des positives.

Mais ce procédé, excellent pour le vitrail, qui est vu par transparence, ne saurait, à notre avis, produire des épreuves par réflexion aussi belles que celles qui sont données par les oxydes métalliques appliqués au blaireau.

Remarque. — Il est à peine nécessaire d'observer que la retouche des émaux se rapproche beaucoup de celle des clichés photographiques ; ceux de nos lecteurs qui désireraient avoir sur cette partie si importante de l'art photographique des renseignements plus étendus que ceux de ce Chapitre VII, devront lire avec soin le remarquable *Traité de retouche*, suivi d'une méthode d'émaillage, de Piquepé. (Paris, Gauthier-Villars.)

CHAPITRE VIII.

Vitrification de l'émail.

Chauffons maintenant le fourneau d'émailleur : c'est un appareil fort simple et qui n'occupe pas plus d'espace qu'un fourneau de cuisine portatif; toute cheminée peut le recevoir.

Il faut peu de place et peu d'appareil pour cuire un émail, et l'on se crée trop de chimères sur cette dernière opération qui est la plus simple et la plus facile.

Nous avons offert plusieurs fois des émaux à des amateurs qui nous disaient : Mais sont-ils cuits, est-ce un véritable émail ce que vous me donnez? On s'imagine que cette opération n'est pas à la portée de tout le monde; nous vous disons donc qu'un émail est plus facile à cuire à point qu'un œuf à la coque.

Le fourneau d'émailleur est en terre réfractaire; il est composé de trois pièces principales : le corps du fourneau, la moufle et le couvercle. Il y a bien

quelques pièces accessoires qui servent à boucher les ouvertures qui donnent passage à l'air quand on allume le feu, mais elles sont de peu d'importance.

Vous enlevez le couvercle pour charger le fourneau, et vous faites sur la grille qui termine le corps du fourneau un lit de copeaux, de coke et de charbon de bois. Vous allumez et vous replacez le couvercle surmonté d'une petite cheminée en tôle pour activer le tirage. Quand le coke et le charbon, qu'on a choisis de grosseur moyenne, sont bien allumés, vous retirez le couvercle pour placer la moufle.

La moufle a la forme d'un cylindre fermé par un bout, coupé dans sa longueur et dont on aurait pris la moitié. Il y deux sortes de moufles : la moufle ouverte qui n'a pas de base, et la moufle fermée qui n'est ouverte que sur le devant.

On peut se servir de l'une ou de l'autre indifféremment : dans la seconde il y a moins de danger de brûler l'émail qui est d'autre part mieux préservé de la poussière ; on badigeonne la moufle intérieurement, par surcroît de précaution, de minium délayé dans un peu d'eau. La première est plus simple, elle repose tout simplement sur le charbon lui-même qui forme la base, c'est dans la moufle ouverte que nous faisons cuire nos émaux; vous choisirez la grandeur et le modèle qui vous conviendront le mieux.

Nous ferons observer que la cendre qui tombe sur l'émail en fusion et que les pétillements du charbon ont soulevée, ne fait pas prise avec lui et qu'il n'en résulte aucune tache; c'est pour cette raison que nous choisissons la moufle ouverte, dans laquelle l'opération est plus rapide.

Vous placez donc votre moufle, dans l'intérieur, sur des supports adhérents au fourneau et disposés pour la soutenir. Vous chargez alors le dessus de la moufle avec du charbon de bois et du coke comme précédemment, de manière à remplir les vides latéraux et à avoir au-dessus une épaisseur de charbon de $0^{m},05$ à $0^{m},06$. Vous devez proportionner cette épaisseur à la quantité d'émaux que vous avez à cuire pour que le feu ne tombe pas tout à coup; il est vrai que vous pouvez l'alimenter en jetant du combustible en dessous et en dessus pendant l'intervalle de la cuisson d'un émail au suivant. Quand le fourneau est bien allumé, la moufle se trouve dans un centre régulier de chaleur, le feu l'enveloppe de tous les côtés. C'est le feu qui surplombe qui donne le glacé à l'émail. Il est donc très important que le dessus de la moufle soit toujours chargé d'une couche très épaisse de combustible bien allumé, le feu doit être modéré en dessous. En renversant l'ordre que nous venons d'établir, l'épreuve s'altérerait dans le feu et ne glacerait jamais.

A ce moment, vous fermez toutes les ouvertures,

et quand l'intérieur du fourneau a atteint la couleur rouge cerise, qu'il ne faut pas dépasser (on ne le peut guère, du reste, sans luter l'appareil), vous portez l'émail dans l'intérieur en découvrant l'ouverture qui se trouve en face de la bouche de la moufle dans la disposition de four. Le résultat ne se fait pas attendre : il faut une ou deux minutes, plus ou moins, selon l'intensité du feu, pour cuire un émail dans la moufle ouverte.

Ici les yeux vous guideront d'une manière sûre. Voici ce qu'on doit faire et ce qu'il importe d'observer : on commence par placer dans la moufle un rondeau de terre réfractaire, et on lui laisse prendre la température rouge cerise. On pose d'autre part l'émail sur un autre rondeau. Les pièces sont nécessairement beaucoup plus grandes que l'émail, car on doit pouvoir les saisir avec la pince d'émailleur sans toucher à la plaque d'émail. Il faut avoir soin de placer cette dernière dans le milieu de la pièce en terre réfractaire, car si dans le feu la plaque émaillée dépassait, la partie qui ne porterait pas s'affaisserait par le ramollissement du cuivre, et l'émail serait perdu.

On ouvre en ce moment la porte du fourneau dans lequel se trouve le premier rondeau, et l'on pose celui qui porte l'émail sur l'appendice ménagé exprès à l'ouverture de la moufle, pour chauffer la pièce à vitrifier, peu à peu, afin qu'elle ne se fendille pas par un changement subit de température.

On fait faire quelques tours à la rondelle, et quand on juge l'émail suffisamment préparé à recevoir le coup de feu, on saisit dans la moufle la rondelle chauffée au rouge cerise, en s'aidant de la pince d'émailleur, dite *relève-moustache*, on y fait glisser l'émail qui est posé sur le second rondeau et on le porte vivement dans le four. On suit l'émail de l'œil pour le retirer au moment favorable, c'est-à-dire, au moment de la fusion. La vitrification est presque instantanée.

Cette opération n'est pas difficile, et vous ne brûlerez jamais deux émaux. Si, par inexpérience vous avez gâté le premier, vous ne pourrez perdre les autres que par distraction.

Au moment de porter l'émail dans le feu, la surface en est mate et terreuse; vous devez le retirer quand il a pris du brillant et qu'il semble recouvert d'un vernis. Il ne faut pas attendre; on doit opérer lestement; il vaut mieux se tenir en deçà de la cuisson que de la dépasser.

On juge mieux en dehors du fourneau, et si vous n'avez pas atteint le point de fusion nécessaire, et c'est le manque de brillant sur l'émail qui vous en avertit, vous reportez la pièce dans le feu, et vous la poussez un peu plus. Quelques minutes suffisent pour cuire un émail, avons-nous dit, et cette inspection rapide que vous faites en dehors du fourneau pour juger du glacé de la surface émaillée, ne ralentit pas l'opération; l'émail reporté dans le

feu reprend aussitôt sa température. Vous ne devez donc pas le quitter des yeux, et lorsqu'il présentera une surface polie comme une glace, vous le retirerez promptement.

Il faut se défier de l'activité du feu après un premier passage à la moufle, souvent un quart de minute suffit pour compléter la vitrification qu'on n'avait pas jugée suffisante.

Il est rare que l'émail ne sorte pas parfait dans sa cuisson après cette seconde épreuve. On peut du reste la renouveler autant de fois qu'on le juge nécessaire et sans danger pour l'image.

Il ne faut pas craindre que la pâte d'émail en fusion abandonne le cuivre en coulant de la surface convexe qui le supporte. Les choses ne se passent pas ainsi. Il est cependant prudent de placer le rondeau qui soutient la pièce bien d'aplomb dans la moufle, en égalisant autant que possible le lit de charbon avec la pince. Il faut aussi le retirer du feu avec un peu de précaution.

Si l'émail est grand, relativement aux dimensions de la moufle, il faut, pendant la cuisson, le retourner dans tous les sens, et la partie qui fait face à l'ouverture doit, dans le mouvement, passer par le point opposé.

La chaleur est moins forte à la porte de la moufle et l'émail ne se glacerait pas également partout. Pour les petits médaillons, cette précaution n'est pas de rigueur.

Si, par défaut d'attention, vous laissiez l'émail trop longtemps dans le four, l'image *passerait*. Elle perdrait sa vigueur comme l'épreuve photographique trop virée, et vous n'auriez, après refroidissement, qu'une épreuve à peine accusée. Ce fait résulterait de la volatilisation des matières colorantes décomposées par la chaleur.

En retirant l'émail du feu pour le laisser refroidir, vous devez prendre les même précautions qu'avant.

La chaleur doit le quitter graduellement, et le passage brusque d'une température élevée à celle du laboratoire pourrait le faire écailler.

Vous le laissez donc, en le retournant, quelques instants sur le devant du four, et vous le portez après dans l'intérieur du laboratoire, sur un rondeau en terre cuite ou sur une plaque de métal, pour le laisser refroidir entièrement.

Ne soyez pas inquiets lors de vos premiers essais, si vous ne voyez plus trace d'image ou à peu près, quand l'épreuve sort du feu ou même pendant la cuisson.

Toutes les matières vitrifiables blanches ou noires incandescentes, prennent le même ton, le ton cerise, qui est celui de la température du fourneau et de tout ce qu'il renferme. Les oppositions de couleurs ne peuvent donc plus être sensibles. L'image, régénérée par le feu, revient avec le refroidissement.

Le fond se montre d'abord d'un jaune sale peu agréable, mais au bout de quelques minutes, l'émail reparaît dans toute sa blancheur et dans tout son éclat. L'image terne s'est transformée dans son passage à la moufle, et vous retrouvez cette finesse et ce moelleux qui charment dans l'émail.

Souvent l'émail, après le premier passage à la moufle, n'a pas tout le brillant qu'on pourrait désirer. On avive l'éclat en le frottant, quand il est froid, avec la *brillantine* qu'on prend sur un chiffon légèrement humecté. On essuie ensuite avec soin, car il ne doit rester aucune trace de cette matière sur la plaque. On passe une seconde fois au four. Il suffit, pour que le glacé arrive, de chauffer l'émail au rouge sombre. Si cette opération est renouvelée à chaque passage au feu, les émaux auront toujours un éclat extraordinaire.

On polit une dernière fois la pièce quand elle est entièrement achevée, en la lustrant avec la poudre à brunir, qu'on emploie comme la précédente.

CHAPITRE IX.

De la troisième et de la quatrième retouche.

Nous n'avons pas fini avec la retouche. Mais, au point où nous en sommes, elle est généralement de peu d'importance. Ce sont quelques coups de pinceau à donner.

Au reste, la retouche n'est que l'accident. En conduisant bien les opérations et avec un peu de pratique, on produit les émaux dans des conditions telles que les accidents deviennent très rares. Il en est de cela comme des autres travaux photographiques.

L'amateur surtout, qui n'a pas besoin de livrer son travail à jour fixe, peut éviter tous les ennuis en ne passant au feu que les épreuves qui ne laissent rien à désirer.

Ce n'est pas dans le feu que l'émail se tache, et la troisième et la quatrième retouche que nous sommes en train d'expliquer, sont le plus souvent amenées par les retouches antérieures.

L'émail, la cuisson à part, qui est l'opération la plus simple, s'obtient aussi facilement sans défaut qu'une épreuve sur papier, et le feu n'amènera jamais à retoucher.

Faites donc votre choix et ne vitrifiez que les épreuves qui vous paraissent parfaites. Mais il arrive cependant que l'amateur tient à certains effets qui sont le résultat d'une cause accidentelle; d'autres fois les clichés sont incomplets, et l'on ne saurait les refaire, le photographe lui-même est pressé dans ses livraisons. C'est pour parer à tout cela que nous donnons les moyens de corriger les épreuves défectueuses.

Nous ne voudrions pas laisser croire que la production de l'émail n'est possible que par la retouche et qu'il est amené par une série de corrections.

Nous supposons donc que, malgré les soins que nous avons donnés jusqu'à présent à notre travail, il se trouve encore sur nos épreuves du blanc à ajouter ou du noir à supprimer.

Nous commençons par retoucher les parties blanches, et nous broyons un peu de poudre d'émail, suivant la formule précédemment indiquée, avec quelques gouttes d'essence de lavande et une pointe d'essence grasse.

La retouche se fait toujours en frappant avec la pointe du pinceau. Il faut bien se garder à ce moment de prendre de la même poudre d'émail qui nous a servi jusqu'ici. Elle doit être modifiée et

appliquée avec plus de réserve. Pour bien faire comprendre la nécessité de cette modification, il nous faut entrer dans quelques détails sur la composition de la poudre d'émail.

La poudre noire qui nous a donné l'image fixée dans la moufle est composée d'éléments hétérogènes. Nous entrerons plus tard dans des détails précis en donnant les formules.

Il suffit, pour le quart d'heure, de parler de ces deux parties principales, qui sont l'oxyde et le fondant. L'oxyde, quelle que soit la nature du métal qui le produit, qu'il dérive du cuivre, du fer, du manganèse, etc., est une matière inerte. Il ne joue dans la cuisson, sauf quelques cas, que le rôle de colorant, et dans les couleurs vitrifiables qui varient du brun au noir, dans celles, en un mot, qui sont le plus employées dans les émaux photographiques, le ton ne change pas au feu.

L'image, au sortir de la moufle, offre le même aspect que la poudre sous le rapport de la couleur. Le noir ou le noir brun ne sont pas sensiblement modifiés.

Les oxydes ou les poudres colorantes ont pour véhicule le fondement fusible qui, en se liquéfiant au feu, fixe l'oxyde sur la plaque d'émail en faisant corps avec elle.

Ces prémices posées, voici comment il faut attaquer la retouche après la cuisson.

En général, la poudre d'émail, que nous prépa-

rons, renferme deux ou trois parties de fondant pour une d'oxyde. C'est ce dosage qui est à modifier pour le besoin du moment. Vous devez ajouter un tiers en plus de fondant, plus ou moins, à la poudre que vous broyez à l'essence pour la retouche.

Dans l'application de cette poudre, on doit rester au-dessous du ton général, si l'on veut avoir un ensemble régulier quand on a cuit définitivement pour fixer la retouche. En effet, l'image primitive est formée par une couche de poudre sans profondeur, et comme elle existe déjà sur la partie que vous retouchez, si peu que vous en ajoutiez, vous dépassez presque toujours le ton, si vous voulez mettre d'abord le tout à l'unisson et surtout si vous n'avez pas ajouté le fondant, qui diminue l'intensité de la teinte.

La poudre, comme on le voit, modifiée de cette manière, offre moins de matière colorante sous un même volume. Dans ce cas, vous imitez le peintre d'aquarelle qui ajoute de l'eau pour affaiblir une teinte, et qui passe cette teinte sur les parties du dessein qu'il veut monter d'un ton ou d'un demi-ton.

Indépendamment de ce rôle, cette addition de fondant donne plus de brillant et accélère la fusion.

CHAPITRE X.

Emploi de l'acide fluorhydrique. — Quatrième retouche.

On peut, quand l'émail est entièrement terminé, adoucir les traits trop accusés et unir les ombres en promenant sur la surface de l'émail un pinceau trempé dans un mélange d'eau et d'acide fluorhydrique. Cet agent attaque violemment les corps vitrifiés, c'est-à-dire la silice qui en est la base.

L'acide fluorhydrique est un liquide incolore qui répand à l'air des fumées blanches et qui se dissout dans l'eau en produisant un bruit pareil à celui du fer rouge trempé dans le même liquide.

Concentré, c'est le corps le plus corrosif que l'on connaisse. On ne doit employer ce produit qu'avec les plus grandes précautions, pour deux motifs :

Il attaque d'abord fortement l'émail, et de plus il peut occasionner, par son contact avec les mains, des brûlures profondes et difficiles à guérir ([1]).

([1]) En cas de brûlure par l'acide fluorhydrique, on doit couvrir la blessure d'un linge trempé dans l'ammoniaque liquide coupé d'eau.

On le conserve dans un flacon en gutta-percha ou en plomb, et les quelques gouttes qu'on prend pour les besoins du moment doivent être versées dans une capsule également en plomb ou en gutta-percha.

Voici un dosage convenable :

Eau.	100gr
Acide fluorhydrique	10

On touche donc avec le pinceau la partie qu'on veut ramener, et l'on essuie sans attendre, avec un chiffon, en épongeant et sans traîner, pour juger de l'effet produit. Le pinceau doit être épongé sur une feuille de papier buvard, avant de toucher à l'émail.

Si l'on ne prenait pas ce soin, l'émail pourrait être attaqué sans qu'on s'en aperçût, car l'acide n'agit que sur la silice et pas du tout sur la poudre. Le travail s'opère en dessous, et rien ne paraît à la surface.

Ce n'est qu'en essuyant qu'on peut se rendre compte du résultat. La poudre détachée cède sous la pression du chiffon, et l'on voit ainsi si la partie est suffisamment éclairée.

Si vous n'opérez pas avec la plus grande prudence, vous aurez de larges pâtés blancs là où vous vouliez faire une correction insignifiante.

Nous ne conseillons qu'à regret l'emploi de l'acide fluorhydrique. Il vaut mieux se tenir en

deçà quand on retouche au début après la première fusion, et y revenir plutôt à deux reprises avec la poudre d'émail, additionnée de fondant.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter qu'il faut glacer l'émail au feu *après chaque retouche*. Ces corrections seront faites pendant que le fourneau est allumé.

On peut retoucher l'émail dès qu'il commence à se refroidir, et le remettre sans tarder dans la moufle.

On utilise avantageusement l'acide fluorhydrique sur les émaux manqués. Si la fusion a été poussée trop loin, et si l'émail est perdu, on fait disparaître toute trace d'image, en plongeant le médaillon dans cet acide dilué dans les proportions que nous avons indiquées. On frotte avec un pinceau la surface de la plaque, et à mesure que la base est attaquée, la poudre qui d'adhère plus est enlevée par le pinceau.

Si l'on ne se servait pas de pinceau, l'émail pourrait être rongé jusqu'au cuivre, et l'on ne s'en apercevrait pas, car la poudre noire n'est pas déplacée par l'action de l'acide.

Nota. — L'emploi de l'acide fluorhydrique est indispensable pour aviver les lumières après la vitrification.

CHAPITRE XI.

Du coloris.

Nous avons fait de nombreuses recherches pour simplifier le coloris de l'émail photographique.

Des artistes de talent qui se sont mis à l'œuvre sont arrivés, après quelques essais, à des résultats auxquels ils ne s'attendaient pas. Ils ont compris l'importance d'une palette préparée par le chimiste avec des couleurs qui ne diffèrent pas à l'œil des couleurs ordinaires, et qui, ne changeant pas au feu, conservent la valeur des tons et des demi-tons qui forment l'ensemble du coloris.

Cette palette a toujours été le secret des peintres sur émail et sur porcelaine, et en réalité ce genre de peinture, si le choix des couleurs est laissé à l'artiste qui avant essai ne peut en juger que sur l'apparence, offre en effet de grandes difficultés et requiert une longue pratique.

La difficulté subsisterait toujours si les pièces

devaient être soumises à la cuisson prolongée des fours à porcelaine.

Mais le travail devient aussi simple que le coloris d'aquarelle, si toutes les couleurs vitrifiables ont été préparées par la même main en vue de ce travail, et si la vitrification se fait dans le four d'émailleur.

C'est dans le four à émail que nous devons cuire et la porcelaine et la plaque, et le feu fixera en quelques minutes toutes les nuances.

Nos couleurs, comme nous l'avons dit ne diffèrent en rien à l'emploi de celles qui servent à l'aquarelle. Elles glacent toutes à la même température; et à ce degré, l'image qui fait le fond du dessin n'a rien à craindre ni d'un second ni d'un troisième coup de feu. Il faut donner aux tons un excès de vigueur. Les couleurs pâlissent légèrement. La moufle atténue les teintes comme le fait le virage dans les épreuves sur papier.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, que toute personne qui sait conduire un pinceau peut attaquer l'émail sans hésitation; notre laboratoire étant ouvert à tous, nous constatons chaque jour la surprise des peintres que la curiosité amène, et qui sont étonnés du peu de difficulté de ce genre de peinture.

Les spécialistes ont toujours fait un grand mystère de leur méthode. S'il y a secret, nos lecteurs seront initiés.

Si l'on voit peu d'émaux coloriés, c'est que la photographie fixée par le feu n'est pas encore assez répandue. Les quelques maisons qui se livrent spécialement, à Paris, à la photographie sur émail, trouvent elles-mêmes peu de coloristes.

Nous pourrions en nommer qui ont accepté les travaux de nos élèves, et ces élèves avaient atteint la perfection *après quelques jours d'étude*.

Il faut avouer aussi que ces essais rapides étaient tentés par des mains habiles, qui n'avaient rien à apprendre chez nous que la manière d'employer les couleurs vitrifiables.

Quoi qu'il en soit, ces détails tendent à constater que la peinture sur l'èmail est à la portée de toute personne qui sait diriger un pinceau. Sans être un grand artiste, le photographe habitué à la retouche peut aborder ce genre avec assurance. Ce travail est d'autant plus commode, que le coloriste n'a pas à dessiner les traits.

La ressemblance est ici toute trouvée. Il s'agit simplement de suivre le dessin et d'appliquer des teintes plates en remplaçant le blaireau par le putois.

Le putois est un pinceau cylindrique et sans pointe. Toutes les teintes s'appliquent en tamponnant. On ne se sert du pinceau fin en martre que pour arrêter les lignes déliées, des yeux, de la bouche, etc.

La perfection, dans ce genre de peinture, dépend

beaucoup de la qualité des pinceaux qu'on emploie et du broyage intime des couleurs.

Les poils de putois et de marte doivent être exclusivement employés : les pinceaux en martre sont résistants. Les couleurs préparées à l'essence de térébenthine et épaissies par l'essence grasse exigent des pinceaux durs. Tout coloriste est tenu de broyer ses couleurs.

Les putois sont taillés en rond ou en biais, c'est-à-dire en pied de biche. Cette dernière forme, qui rend des services réels quand on décore les pièces de porcelaine dont les formes varient sans cesse, n'a aucune utilité dans la peinture sur émail.

Le figuriste se munira d'une série de putois taillés en rond. Il en faut de toute grandeur ; mais les plus petits serviront le plus souvent.

L'ensemble du coloris ne peut être fait qu'à l'aide du putois. C'est la méthode adoptée et la seule possible dans l'emploi des couleurs broyées à l'essence grasse. Il ne serait pas possible d'appliquer des teintes plates, comme on le fait sur le papier.

L'émail est un corps dur, et qui n'absorbe pas la couleur. Le putois, dirigé avec patience et précision, peut seul donner une couche régulière de couleur.

L'émail n'est colorié qu'après une première vitrification.

L'épreuve destinée à recevoir la couleur doit être développée avec une poudre de couleur brune.

Il faut rejeter dans ce cas le ton noir ou noir bleuté.

On doit, avant l'application du coloris, s'assurer que toute la surface de l'épreuve est sortie entièrement glacée du premier feu. Les couleurs préparées pour le coloris de l'émail ne sauraient supporter un coup de feu violent; et comme elles ne peuvent être fixées que par une température moyenne, c'est-à-dire, quand le four commence à baisser, on n'arriverait jamais à glacer les grandes ombres qui seraient restées mates après le premier passage à la moufle.

Nous avons dit que toutes les couleurs, qui servent dès le principe à obtenir l'image, devaient être broyées une seconde fois à l'eau, et que la finesse du dessin dépendait de la perfection du broyage. Les couleurs destinées au coloris doivent subir la même opération.

On les broie avec une mollette en verre sur une glace dépolie, avec un peu d'essence de térébenthine additionnée d'une goutte d'essence grasse. Il y aura toujours avantage à broyer d'abord les couleurs à l'eau, et de les reprendre à l'essence après dessiccation.

On prépare les couleurs à l'avance. Un décigramme de chaque ton suffit pour colorier une centaine de portraits. Il faut donc en préparer très peu; mais le broyage doit être fait avec un soin minutieux. Cette condition est indispensable si l'on

veut obtenir de grandes finesses. On doit renoncer à tous succès dans ce genre de peinture, quel que soit le talent de l'artiste, si on ne veut pas se soumettre à ce travail préliminaire et ennuyeux.

Quand tous les tons sont préparés, on les pose dans les cavités d'une palette en porcelaine garantie par une enveloppe de fer-blanc. Le couvercle de la palette porte une glace dépolie qui s'applique exactement sur la porcelaine.

Nous ne saurions trop recommander au coloriste de garantir sa palette des atteintes de la poussière. Le portrait sur émail est une miniature qui doit être retouchée à la loupe, et les corps étrangers, mêlés aux matières colorantes, entraîneraient après la cuisson des retouches incessantes.

Il faut admettre en principe que l'émail, après le premier passage à la moufle, ne doit être remis au feu que le moins possible.

On évitera de mélanger certaines couleurs vitrifiables qui se détruisent les unes par les autres. Les jaunes, par exemple, rongent les rouges. On applique dans ce cas le premier ton, on cuit et on passe la seconde teinte qui est le complément de la première. On a ainsi, sans mélanger les deux couleurs, le résultat cherché. Les couleurs brunes ou noires peuvent sans inconvénient être mêlées en toute proportion. Le vert peut sans danger être mêlé au bleu, mais on vitrifierait d'abord un ton rose, rouge ou carmin, avant de recouvrir ces cou-

leurs d'une teinte verte ou bleue, si le cas échéait.

Il faut dans le coloris de l'émail, avant chaque passage au feu, faire un travail d'ensemble et renforcer, autant que possible, tous les tons fixés par la cuisson précédente.

La pièce à colorier passe en général trois fois au feu. On renforcera donc à chaque cuisson les habits, les cheveux et les grandes ombres du visage.

L'équivalent de ces trois couches de couleur, appliqué d'un seul coup, ne glacerait que difficilement; mais la même couverture, mise successivement par tiers, sortira brillante du four à émail, et l'on aura profité de chaque coup de feu pour poser les teintes du visage qui ne résisteraient pas à un feu violent, nécessaire à la glaçure d'une couche épaisse.

Les teintes destinées à renforcer les habits et les cheveux sont, comme nous l'avons dit, appliquées au putois. On ne doit pas trop s'occuper de lumière, on peut toujours dégager les blancs avec le bois du pinceau taillé en forme de crayon. On les ramène au besoin, après la vitrification, à l'aide de l'acide fluorhydrique.

Dans les fonds qu'il faut refaire ou modifier, on ne doit pas se préoccuper des contours sur lesquels on empiète : le putois, par sa forme et son étendue, ne peut pas s'arrêter brusquement sur les lignes qu'il faut respecter; mais on a le soin, avant de fixer la couche, d'effacer, avec un chiffon roulé

sur la hampe du pinceau, tout ce qui déborde de la teinte du fond, sur les contours du portrait.

C'est au figuriste surtout que nous nous adressons. Le coloris de la tête est le point délicat. Il est toujours facile de distribuer les teintes dans un paysage.

Dans l'émail, le blanc est supprimé de la palette. Les lumières données par la poudre blanche sortiraient du feu avec un relief qui nuirait à la glaçure générale, c'est au fond qu'il faut demander ces lumières,

Il suffit de toucher les points qu'on veut éclaircir avec un pinceau trempé dans l'acide fluorhydrique, coupé de 5 ou 6 fois son volume d'eau. Avant de poser le pinceau à acide sur l'émail, on doit l'éponger sur une feuille de papier buvard. Le pinceau à acide, dès qu'il ne sert plus, est lavé dans l'essence. Il serait promptement détruit si l'on négligeait ce détail.

Pour bien diriger la pose des couleurs, on en met une très petite quantité sur la palette, et si la préparation n'a pas été faite d'avance, on la broie à l'essence de térébenthine mêlée d'un peu d'essence grasse. On applique alors le putois sur la couleur étalée, et on fatigue le pinceau sur un émail blanc pour le décharger de tout excès de matière colorante.

Pour obtenir la teinte locale du visage et des mains, on pose une teinte générale de jaune et

on passe au feu. Mais, pour profiter de ce premier glaçage, on colorie les bijoux et on applique les grandes teintes vertes, bleues ou violettes.

On étend ensuite le rouge, toujours en tamponnant; mais avant le passage au feu, et avant que la couche ne soit sèche, on renforce cette première teinte par une couche plus foncée, sur les parties qui doivent être plus accentuées en couleur.

On mêle au rouge une pointe de carmin (1). On donne ainsi la fraîcheur aux pommettes et au menton. On doit, en appliquant la teinte jaune, et pour profiter du coup de feu, colorier les lèvres et les parties qui exigent le ton rouge vif, sans mélange de jaune.

On ne peut pas procéder autrement pour la teinte locale du visage. Le camaïeu rougeâtre, qui sort du second feu, est ensuite modifié par l'addition des autres couleurs. C'est ainsi qu'on obtient la fraîcheur et l'harmonie. On reprend ensuite ce premier coloris. On revient avec un peu de carmin sur les lèvres et sur les joues. Il faut être très sobre dans l'emploi de cette couleur, qui s'accentue vigoureusement au feu.

En dernier lieu, on pose le bleu à la racine des cheveux, au-dessous des yeux, dans les grandes ombres qu'on veut rendre transparentes.

(1) Au grand feu du four à porcelaine, ce mélange ne serait pas possible.

On peut alors pointiller l'ensemble comme dans la miniature sur ivoire, si on le désire, mais le putoisé donne plus de finesse et l'opération va plus vite. On ne doit se servir du pinceau à pointe que pour dessiner les yeux, les lèvres et les lignes délicates qui déterminent les contours et qu'on veut renforcer ou modifier.

Nous n'avons pas l'intention d'écrire un Traité de peinture, nous voulons seulement indiquer au lecteur les règles à suivre dans l'application des couleurs vitrifiables. Les quelques observations qui précèdent suffisent. On doit en tenir compte et suivre, pour le reste, la route indiquée dans tous les genres de peintures.

Les pinceaux trempés dans les couleurs broyées à l'essence exigent beaucoup de soin. On évitera surtout de leur laisser prendre un faux pli. Ils seront lavés, après le travail, dans l'essence de térébenthine, et, après les avoir passés dans une eau de savon, on les rincera à l'eau fraîche. On les essuie ensuite avec un chiffon sec.

Ces pinceaux s'améliorent par l'usage. On ne remplace pas facilement un bon putois.

CHAPITRE XII.

Des vitraux.

Avant d'entamer ce chapitre relatif aux vitraux, nous croyons devoir recommander à nos lecteurs les pages intéressantes consacrées au procédé au photo-émail, par M. Baden-Pritchard, dans ses *Ateliers photographiques de l'Europe* [1]. Ce livre est d'ailleurs une véritable mine de renseignements et contient d'innombrables recettes, procédés, tours de main, etc., appartenant pour la plupart aux opérateurs anglais et que l'on chercherait vainement ailleurs.

Tout ce qui a été dit sur l'émail et sur la porcelaine est applicable aux vitraux. Ces épreuves transparentes peuvent être faites sur le verre ordinaire ou sur le verre opale.

La poudre d'émail doit être très fusible et fondre avant que le verre n'ait perdu sa rigidité. Nous avons ces poudres toutes préparées, mais on peut

(1) Paris, Gauthier-Villars.

employer celles qui sont destinées à l'émail, en y mêlant un tiers de fondant.

L'emploi du collodion devient inutile, puisqu'on n'a pas de transport à faire, et que l'image est produite sur le verre même qui supportera le feu de la moufle. Il ne faut pas craindre de développer vigoureusement le dessin, qui doit produire son effet par transparence.

Après le développement, et quand la couche sensible a repris un peu d'humidité, on recouvre l'image au blaireau avec le fondant N° 2. L'épreuve disparaît sous cette couche blanche, mais la fusion rendra transparente cette enveloppe protectrice qui préserve le dessin de toute altération.

Nous vitrifions ces épreuves dans le four qui nous sert pour l'émail. Nous ne nous adressons qu'à l'amateur, en parlant des vitraux, quoique notre méthode puisse comporter une application industrielle, car ce fourneau, qui peut répondre à tous les besoins, pour la décoration de la porcelaine, ne suffirait pas aux exigences du travail dans une fabrique de vitraux. Pour vitrifier l'épreuve développée sur le verre, on doit avoir sous la main une plaque de fonte polie. C'est sur ce support que le verre sera porté dans la moufle. Un autre soutien ne remplirait pas le même but. Le verre en fusion contracterait toutes les rugosités d'un support qui n'aurait pas une surface lisse. En fabrique, la cuisson des verres peints est faite

tout autrement. Le verre est placé verticalement dans le four. On le cuit aussi en le posant horizontalement, comme nous le faisons. Mais nous ne pouvons pas régler le feu dans un appareil qui n'est pas construit pour cette spécialité. Nous aurons donc recours à la plaque de fonte.

Le verre est plus susceptible que la plaque d'émail. Un changement brusque de température le brise instantanément. On prendra donc les précautions nécessaires avant de l'introduire dans la moufle. Il faut le chauffer graduellement. Après la fusion, on le portera vivement dans une moufle fermée. La plaque de fonte sur laquelle la cuisson s'est faite communique à la moufle une température suffisante pour le recuit.

La fonte doit être polie après chaque opération, pour la débarrasser de l'oxyde de fer qui la recouvre. Cet oxyde s'attacherait sur le second verre qu'on passerait au four et nuirait à la transparence de l'épreuve.

On peut, en vitrifiant le verre, donner au vitrail la forme que l'on désire. On place le verre en équilibre sur un moule en fonte, affectant la forme ovale ou demi-cylindrique, le verre, cédant au moment de la fusion, prendra la forme du support, et l'image ne contractera aucune déformation. C'est ainsi que procèdent les bombeurs de verre.

Il est un moyen facile de dégager le dessin sans

préparatifs préalables, et de lui donner sur le verre une forme nette et déterminée, ronde, ovale, carrée, etc. Quand l'épreuve a été recouverte de fondant et qu'elle est prête à cuire, on sèche la couche près du feu, et l'on applique sur le verre un calibre affectant la forme qu'on a choisie. Avec un chiffon légèrement humide, on suit les contours du calibre, et la ligne qui détermine le dessin se trouve tracée avec beaucoup de précision. On nettoie la feuille de verre, et le dessin protégé par le calibre se trouve isolé au milieu du verre. On obtient des effets divers en se servant de verres colorés à l'avance. Ces verres sont doublés. La couleur n'est, en fabrique, appliquée que d'un seul côté. On peut donc protéger le dessin après la cuisson avec notre vernis spécial, établir des réserves sur la face opposée, et en plongeant ensuite le vitrail dans l'acide fluorhydrique, à 10 pour 100, en peut, même sans coloris, obtenir trois nuances et multiplier les effets.

CHAPITRE XIII.

Photographie sur porcelaine.

Nous avons visité plusieurs ateliers affectés à la décoration de la céramique.

Nous y avons rencontré des chefs intelligents, des peintres habiles ; mais, chez les uns et chez les autres, l'ornementation par la voie photographique est en plein discrédit.

Quelques-uns cependant nous ont montré des spécimens qu'ils appréciaient fort. Mais ces résultats, à leur avis, étaient dus au hasard. En fin de compte, ils renonçaient à ce travail qui n'avait rien de précis et sur lequel il n'était pas possible de compter.

Nous adopterions volontiers leurs conclusions, si nous en étions à suivre leur méthode.

Une méthode incomplète a été condamnée dès l'origine, mais l'on ne s'aperçoit pas qu'il se fait chaque jour de nouveaux progrès dans la voie que nous suivons. La photographie peut prétendre

aujourd'hui plus haut qu'elle ne le faisait il y a dix ans.

On a du reste remarqué que les procédés que nous donnons sont sûrs. Ils sont le résultat des expériences des autres et de nos recherches personnelles. Nos livres ne sont pas des compilations stériles. Nous avons à cœur de déterminer les faits avec certitude.

Nous nous engageons donc à décorer, devant celui qui pourrait avoir des doutes, un vase quelconque en porcelaine. Si précieux qu'il soit, nous le garantissons. Nous obtiendrons, à chaque expérience, un glacé égal à celui de la pièce à décorer et une image bien venue. L'objet, à moins d'accidents imprévus, sortira toujours intact du feu et supportera le recuit sans se briser.

Nous prions le lecteur de partager notre assurance. Car en suivant nos explications, il deviendra bientôt lui-même, après essais, aussi affirmatif que nous.

Une chose n'est pas impossible parce qu'elle n'a pas été faite, ou mieux, parce que la méthode n'a pas été franchement et loyalement donnée.

La photographie sur émail offrait, disait-on, des difficultés insurmontables. Le contraire est prouvé aujourd'hui, et la décoration de la céramique, reposant sur les mêmes données, doit être rangée au nombre de ces travaux qui sont d'une exécution courante.

Nous avions seulement touché à cette partie intéressante dans la première édition de ce livre, nous donnerons aujourd'hui tous les détails nécessaires, et nous sommes convaincus que les amateurs réussiront complètement dès les premiers essais.

La méthode diffère peu de celle que nous avons décrite précédemment et qui a l'émail pour objet.

On croit généralement que la porcelaine est décorée avant la cuisson : le cas existe cependant.

Le photographe ne doit s'occuper que de la porcelaine déjà cuite, quoique la photographie puisse toucher à tout, dès qu'il s'agit de dessin; il ne faut pas admettre cependant que toute impression lui incombe quand même, et qu'elle puisse lutter toujours avec avantage avec les méthodes anciennes.

L'industrie veille et progresse. Elle a imaginé des moyens expéditifs pour produire vite et à bon marché.

Elle a recours à la gravure et à la lithographie, et des impressions polychromes tirées avec des encres vitrifiables, sur du papier à décalque, sont depuis longtemps instantanément reportées sur porcelaine et fixées sur le feu. Mais ces épreuves ne pourront jamais lutter avec celles qui sont données par les procédés photographiques.

Le photographe, perfection à part, est dépassé par l'imprimeur sous le rapport du prix de revient quand il s'agit de livrer au commerce une épreuve quelconque tirée à des milliers d'exemplaires.

Mais le photographe est placé sur un terrain avantageux, si le tirage est restreint, car il ne faut que quelques secondes pour obtenir un cliché photographique, tandis que le dessin sur pierre est coûteux et que la planche de métal gravée exige du temps et des frais considérables.

L'industriel qui voudrait se livrer à la décoration de la céramique, se trouvera, vis-à-vis du fabricant de porcelaine, dans le même cas que le photographe dans la lutte qu'il a à soutenir contre l'imprimeur.

Cette lutte du reste ne saurait être de longue durée, puisque la photographie commence à remplacer le burin et le crayon, et que la lumière peut graver le métal et encrer la pierre et la gélatine.

Les décorateurs, à Paris, se bornent à décupler par l'ornementation la valeur des pièces blanches qu'ils achètent en fabrique ou sur place. Nous ferons comme eux.

On choisira de préférence la porcelaine de Limoges. Dans le double passage à la moufle, exigé par le procédé, nous n'avons eu que très peu d'accidents, et, dans ces cas mêmes, les pièces ne se sont brisées que par défaut de précautions.

Il faut très peu de temps pour vitrifier un portrait sur une tasse à café, par exemple. Nous nous servons du fourneau d'émailleur, et quand ce fourneau fonctionne, on peut, en dix minutes, achever l'opération. Les manipulations que nous

avons indiquées pour l'émail s'appliquent à la porcelaine.

Ce n'est qu'au moment du transport que les modifications qui vont suivre deviennent nécessaires. Nous avons dit que l'épreuve collodionnée, au sortir du bain d'eau acidulée, était, après un lavage suffisant, transportée dans l'eau sucrée. Il faut substituer à ce dernier liquide un mucilage de pépins de coing, additionné de 20 p. 100 d'une solution saturée de borate de soude fondu.

Cinq ou six grammes de pépins de coing, jetés à froid dans un litre d'eau, rendent le liquide suffisamment agglutinant. On peut l'employer après cinq minutes de macération.

Nous prenons donc :

Eau.	1000gr
Pépins de coing.	5
Eau saturée de borax. . .	200cc

Après filtration, on verse ce mélange dans une cuvette. On détache alors la pellicule de collodion de la glace, et on la fait glisser sur la surface du liquide. On coupe un carré de papier blanc qui est glissé, dans la cuvette, sous la pellicule. Ce papier sert à soulever l'épreuve sans la froisser. On applique alors le papier sur la soucoupe ou sur la tasse qui doit recevoir l'image. C'est le collodion et non le papier qui doit être en contact avec la porcelaine.

Nous ferons observer que nous opérons ici inversement à ce qui a été prescrit pour l'émail. On remarquera, en effet, que nous mettons la poudre en contact direct avec la plaque émaillée, et que, dans ce cas, le collodion se trouve en dessus; tandis que, dans le transport sur porcelaine, c'est la pellicule de collodion qui touche à la porcelaine. La poudre qui forme l'image n'est donc protégée par aucune enveloppe, et sec ou humide, le dessin peut, avant le passage à la moufle qui le fixe, s'effacer sous le doigt. Après le transport, on laisse sécher la pièce près du fourneau.

Dans l'émail, nous avons détruit le collodion dans l'acide sulfurique. Ce moyen ne serait pas applicable à la porcelaine dont les formes varient à l'infini et qui, par leur volume, exigeraient des quantités de cet acide dangereux dans les manipulations.

Nous laissons au feu le soin de détruire le collodion. En plaçant les pièces dans la moufle chauffée au rouge cerise, le collodion brûle instantanément, et cette destruction n'amène aucun désordre dans le dessin. Le succès de cette opération est dû au contact direct du collodion sur la porcelaine. Si la poudre d'émail touchait au subjectile, aucun dessin ne sortirait intact du feu.

Cette méthode peut, du reste, s'appliquer à l'émail, comme on a pu le voir. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de détruire la pellicule. Nous préfé-

rons cependant le passage à l'acide sulfurique, qui permet une première retouche avant la vitrification. L'émail est plus susceptible que la porcelaine, et les points noirs qu'on enlève facilement avec la pointe d'une aiguille, résistent, après la vitrification, à toutes les attaques de l'acide fluorhydrique.

On doit éviter de détruire le collodion sur l'émail et opérer comme sur la porcelaine, quand les poudres ne peuvent pas supporter le contact de cet acide; il faut ranger, dans cette classe, le violet, le vert, le bleu et le jaune.

Après le transport, nous détachons délicatement le papier qui a servi de soutien à la pellicule. On laisse ensuite reposer l'épreuve pendant quelques minutes pour que l'eau en excès ait le temps de s'écouler, et quoique la poudre soit en dessus, on peut alors la presser contre la vase en porcelaine à l'aide d'un tampon de coton et en interposant, comme pour l'émail, une feuille de papier de soie, qu'il faut remplacer trois ou quatre fois. La dernière feuille ne doit plus contracter d'humidité sous la pression du coton.

Quand la pellicule est sèche, on taille avec un grattoir les bords du dessin pour lui donner la forme qui s'adapte le mieux aux contours du vase qu'on veut décorer. On peut encore enlever la poudre avec le doigt autour du dessin, et obtenir une épreuve dégradée. Ce travail est supprimé, si

l'on a eu le soin de tirer le positif en dégradé. On porte ensuite dans la moufle.

La porcelaine est plus fragile que la plaque d'émail. La pièce se briserait, si l'on voulait la faire passer brusquement de la température ordinaire à celle du fourneau.

On la tient quelques instants dans le voisinage du feu. On la dépose ensuite sur un rond de terre réfractaire, et on la porte ensuite sur le haut du four, c'est-à-dire sur la cheminée même du fourneau. Au bout de quelques minutes, on la reprend avec la pince d'émailleur, et on la place devant la moufle. Il faut, pendant quelques instants, retourner la rondelle, et présenter au feu successivement chacune des faces du sujet. On introduit enfin la porcelaine dans la moufle et l'on ferme pendant quelques minutes la porte du four, contrairement à ce qui a été dit pour l'émail.

La poudre que nous employons pour développer l'image est plus dure que celle qui sert pour l'émail, mais elle n'a pas non plus la même composition que les produits employés dans les fabriques de porcelaine. Aussi ne doit-on pas craindre de voir passer l'image au feu comme sur la plaque d'émail.

Cette poudre noire peut supporter longtemps le feu de la moufle, sans altération, et quelques minutes de plus de séjour dans le feu n'entraîne aucun accident.

On retire la porcelaine du feu quand elle a pris la température rouge cerise, et on la porte immédiatement sur la cheminée du fourneau.

Aussitôt qu'elle a perdu son premier feu et qu'elle a repris sa couleur blanche, la pièce est placée dans une moufle fermée. On peut la retirer après un quart d'heure. On est alors sûr qu'elle n'éclatera pas au contact de l'air extérieur.

L'opération cependant n'est pas encore terminée. L'image adhère dès lors sur le glacé primitif de la porcelaine. Elle peut résister au frottement, mais elle manque de brillant. Elle se détache en mat sur l'ensemble du vase.

Les poudres d'émail que nous fabriquons pour cet emploi supportent très bien le feu de la moufle. Elles sont assez fusibles pour être fixées par le feu du four d'émailleur, et pour résister au frottement nécessité par l'emploi de l'essence grasse qui doit retenir le fondant qu'on applique ensuite à l'aide du blaireau.

On doit attendre que la porcelaine soit tout à fait refroidie pour commencer cette dernière opération.

On prend, à l'aide d'un chiffon, quelques gouttes d'essence grasse, qu'on étale sur toute la surface du dessin.

On essuie après, mais sans appuyer. Il faut enlever l'excès d'essence et ne laisser du corps résineux qu'une couche égale et mince, capable

cependant de retenir une enveloppe légère de fondant. L'image doit être recouverte d'un voile blanc presque transparent. On doit pouvoir suivre en quelque sorte les lignes sous ce réseau blanc, mais ne plus les voir.

Il n'est pas utile d'attendre que l'essence se soit évaporée. On peut immédiatement porter une dernière fois la pièce dans la moufle avec les ménagements que nous avons indiqués.

Il faut surveiller cette opération et retirer le vase en porcelaine aussitôt que le fondant a pris l'éclat de l'émail. Pour obtenir un beau glacé, le feu doit être vif, mais il ne faut pas d'excès.

La pièce, au sortir du feu, est posée une seconde fois sur la cheminée du fourneau, et ensuite dans la moufle fermée qui la met à l'abri des courants d'air.

Les peintres sur porcelaine, qui ne voudront pas se borner aux épreuves monochromes, n'auront rien à changer ni à leur palette ni à leur méthode. Ils appliqueront directement le coloris sur la pellicule de collodion aussitôt qu'elle sera sèche.

L'épreuve que formera le dessous résistera parfaitement au grand feu des fours à porcelaine. Ils pourront ainsi produire à bon marché et livrer au commerce des dessins que le pinceau ne saurait produire.

Mais l'amateur et le photographe, qui n'ont pas l'habitude de ce travail, se serviront de nos cou-

leurs plus fusibles, plus maniables, et fixeront leur coloris dans le four d'émailleur. Les couleurs seront, dans ce cas, appliquées sur la pellicule de collodion avant le premier passage de la pièce à la moufle.

Si quelqu'un de nos lecteurs désirait, sur ce sujet, un supplément d'informations, nous lui conseillerions d'étudier la brochure consacrée par un habile opérateur, M. Godard, à l'emploi de la lumière et à l'application de la photographie à la *Peinture et dorure sur verre* (1).

(1) Paris, Gauthier-Villars.

CHAPITRE XIV.

Plaques d'émail.

N° 1.

Les plaques émaillées destinées à recevoir les épreuves photographiques, doivent être choisies avec des soins tout particuliers. La plupart de celles qui sont livrées par le commerce sont fabriquées avec les matières mêmes qui devraient les faire rejeter.

Il y a deux sortes d'émail, le blanc et la pâte. Les formules en sont données à la fin de cet ouvrage.

L'habitude fait reconnaître, à première vue, les cuivres recouverts de l'un ou de l'autre de ces deux produits.

Les plaques émaillées avec le blanc sont plus unies, plus blanches et toujours sans piqûres. Les autres ont moins d'éclat. La surface n'est pas toujours sans défaut, mais leur supériorité est incon-

testable à l'emploi. Les cuivres recouverts de blanc seront donc écartés du laboratoire.

On ne doit pas non plus accepter la pâte sans choix. La fusibilité en est plus ou moins grande. La pâte doit être dure, mais sans excès, et fondre à une température de 800°.

On choisira ou l'on préparera une poudre d'émail fusible, au même degré que la plaque qui la reçoit. La concordance doit être exacte, autrement le résultat serait presque toujours compromis.

Les maisons spéciales, seules, peuvent offrir ces garanties à ceux qui veulent se livrer à la photographie sur émail.

Chaque fonte de pâte exige des essais : car la poudre d'émail, qui est dans un rapport exact avec la fonte qui a précédé, doit subir souvent des modifications profondes pour fonctionner normalement sur les cuivres émaillés avec le nouveau produit, préparé cependant avec les mêmes éléments et suivant le même dosage.

Dans la fonte de l'émail, l'exception est souvent la règle. Il faut reprendre le travail en sous-œuvre ; ce n'est que par des essais réitérés qu'on peut amener un résultat constant. Dans cette incertitude, l'expérience est le meilleur guide, et le fabricant ou l'amateur qui le remplace doit, dans ce cas, usurper le rôle de l'artiste.

Il ne sera certain de la bonne préparation de ses produits qu'autant que les épreuves qu'il retirera

de la moufle, auront conservé toutes leurs demi-teintes et que les noirs intenses ne laisseront rien à désirer sous le rapport de la glaçure.

Nous ne reviendrons pas sur la fabrication de la poudre d'émail, mais nous exposerons la méthode de fabrication des plaques émaillées.

Nous avions gardé le silence sur ce point important, mais nous répondrons aujourd'hui aux demandes nombreuses qui nous ont été adressées.

Voici ce qui se fait dans nos ateliers.

Nous ne craignons à ce sujet aucune concurrence, et nous avertissons le lecteur qu'il est plus difficile de produire une belle plaque d'émail sans défaut qu'une excellente épreuve sans retouche.

Il faut avoir dans l'atelier et sous la main :

1° De la pâte blanche en pain. Nous l'expédions à ceux qui nous en font la demande. (*Émail blanc opaque.*)

2° Du cuivre vierge laminé, de l'épaisseur d'une feuille de papier. Il doit être plus fort pour les grandes plaques.

On s'assure de la pureté du cuivre par un essai préalable. On chauffe à cet effet le fourneau d'émailleur au rouge cerise, et l'on introduit dans la moufle une lame du métal à essayer. Si une flamme d'un blanc bleuâtre se développe, le cuivre renferme un alliage de zinc, il est impropre à la fabrication. Cette flamme est produite par le zinc qui se volatilise.

La pâte étalée sur ce métal inférieur se fendillerait au feu, et les quelques pièces qu'on pourrait réussir ne résisteraient pas à un second passage à la moufle. En brisant la couche émaillée qui enveloppe le cuivre, on remarque une couche d'oxyde de zinc entre le métal et la pâte.

Si, dans le même essai, le fourneau dégage une flamme verte, on peut être sûr de la pureté du cuivre, et en brisant dans ce dernier cas la plaque d'émail après la vitrification de l'image, la croûte vitrifiée se détache de son support, et le métal brille de son éclat naturel. Certes, la chimie offrirait une méthode plus scientifique pour s'assurer de la pureté du cuivre. Mais la science n'est pas à la portée de l'ouvrier; et nous avons vu souvent le travail arrêté et la matière première perdue, parce qu'on avait négligé cet essai si facile à faire.

L'émailleur est souvent arrêté comme le photographe, il ne produit pas; il perd son temps, et nous en avons eu plusieurs ouvriers qui attribuaient leur insuccès à l'influence lunaire, même lorsque le cuivre était allié à deux dixièmes de zinc.

3° Celui qui ne veut fabriquer des plaques d'émail que pour ses besoins peut se passer de matrices et d'emporte-pièces. Il peut tailler le cuivre en ovale avec des ciseaux ordinaires, et donner la forme convexe, en s'aidant d'une spatule en acier poli. Le cuivre taillé est, dans ce cas, appliqué dans

la concavité d'une plaque d'émail déjà faite, qui sert de forme.

4° Le pilon et le mortier dans lequel on concasse l'émail blanc devraient être en agate. Mais l'onyx étant d'un prix élevé, nous conseillons de se servir simplement d'un mortier en verre ou en porcelaine, assez épais pour résister au choc.

5° On doit se munir de plusieurs spatules en acier poli. Les plus petites peuvent être en cuivre.

La plus grande spatule, qui doit être en acier, ne doit pas excéder un centimètre dans la partie plate. Ce sont les ouvriers émailleurs qui fabriquent eux-mêmes ces accessoires sans importance.

Il suffit, par exemple, d'aplatir un fil de cuivre et de polir la partie écrouïe qu'on doit recourber légèrement pour avoir un instrument convenable.

6° Quelques lambeaux de toile assouplie par l'usure complètent l'outillage qui est fort simple, comme on le voit.

N° 2.

Broyage de la pâte d'émail.

La pâte d'émail est d'abord concassée dans le mortier en verre sous une couche d'eau qui arrête les éclats. On la divise par le choc autant qu'on peut le faire. On commence le broyage quand

les fragments sont assez tenus pour faciliter cette opération. La pâte n'est broyée que par petite quantité.

On croit généralement qu'il faut réduire l'émail en poudre impalpable. C'est une erreur, car on ne réussirait jamais une seule plaque avec une matière trop divisée.

La partie grenue est seule employée. En broyant, on lave continuellement le grain qui se forme sous le pilon, et l'on rejette les parties trop légères qui forment boue au fond du mortier. Le résultat du broyage doit offrir à l'œil un grain régulier pareil à celui du sable de rivière, mais beaucoup plus fin.

Tapage à l'émail.

Les lavages réitérés et faits avec les plus grands soins ne suffiraient pas pour épurer la pâte, quelle que fût l'attention apportée à ces opérations, si le produit broyé n'était pas *tapé*.

Voici ce qu'on entend dans les ateliers d'émaillage par le mot taper.

Après le broyage, on réunit dans un vase en verre, un cristallisoir par exemple, la pâte divisée qui sort des mains des ouvriers broyeurs.

Mais cet émail avant d'être tapé doit rester pendant cinq ou six heures dans le bain suivant :

Eau.	1000cc
Acide azotique pur.	1000

Toutes les poussières mêlées à la pâte d'émail pendant les opérations précédentes sont carbonisées par l'acide, qui n'a à cette dose aucune action nuisible sur le produit trituré.

Le séjour de la pâte d'émail dans ce bain n'est pas simplement une précaution, mais une nécessité.

Il ne serait pas possible de sortir du feu une plaque pure et sans points noirs, si l'on prétendait se soustraire à la manipulation ingénieuse et curieuse du *tapage*.

Le grain de poussière le plus fin, que l'œil ne distinguerait pas, même en le cherchant dans la masse, suffit au moment de la fusion pour amener des désordres qu'on s'expliquerait difficilement si l'expérience des ouvriers émailleurs n'en avait pas précisé la cause.

C'est en sortant du bain acide et après plusieurs lavages à l'eau ordinaire, mais filtrée, que l'émail est tapé.

Taper l'émail c'est donc laver le produit déjà broyé pour le débarrasser d'abord de l'acide, ensuite des parties trop légères et surtout de tous les corps étrangers décomposés par le bain acide.

Mais cette méthode singulière de lavage, tour de main qui doit être exécuté avec adresse et en connaissance de cause, exige les explications qui suivent.

La pâte broyée est très lourde et c'est la densité

du produit qui rend l'opération possible et facile.

On place ce qui a été broyé dans le vase désigné, avec de l'eau en abondance. Le tout est agité avec une règle et l'on imprime à l'eau et à l'émail un mouvement giratoire en tournant toujours dans le même sens.

Sous l'impulsion de la règle l'eau tourbillonne et forme entonnoir.

On saisit le moment favorable, c'est-à-dire l'instant où le tourbillon a toute sa vitesse, et l'on frappe un *seul* coup sec sur le liquide, avec une spatule en bois.

Le tourbillon s'arrête instantanément sous le choc. La pâte est précipitée brusquement au fond du vase et les poussières et les corps étrangers perdus dans la masse et invisibles avant, restent en suspens sur l'eau, par suite de leur légèreté, et se réunissent au centre, où ils forment une tache noire qu'on enlève avec une spatule.

Dans la pratique de l'atelier on projette par un mouvement brusque les impuretés hors du vase ainsi que l'eau blanche qui a servi à l'opération et qui tient en suspens une certaine quantité du produit trop finiment broyé et nuisible au travail.

On réunit ce liquide chargé d'émail aux eaux qui ont servi au broyage, et le dépôt recueilli peut être utilisé pour le contre-émail.

Cette opération est à recommencer trois ou quatre fois.

La quantité d'eau employée doit être moindre à chaque reprise et alors les poussières noires, après chaque *tapage*, se fixent au centre de la masse et prennent la forme d'une mouche bien distincte qui se poserait sur l'émail. Il est alors facile d'enlever ces impuretés, qui ne s'étendent que sur quelques millimètres carrés.

La pâte épurée et prête à servir est conservée sous l'eau dans un vase couvert.

On ne tape que la quantité nécessaire aux besoins de la journée.

Un dernier lavage est indispensable pour rendre la matière neutre. L'acidité est antipathique avec la glaçure, et c'est pour le même motif que nous avons conseillé des lavages réitérés et minutieux, quand la poudre ou la plaque ont été mises en contact avec un agent acide.

Le cuivre, préalablement formé, doit supporter deux apprêts avant de recevoir la pâte. Les pièces sont décapées dans l'acide azotique étendu d'eau. On les passe ensuite à l'eau fraîche sans arrêt, dès que l'éclat du métal s'est révélé sous l'attaque de l'acide. On rince dans plusieurs eaux, et l'on jette les cuivres dans une boîte pleine de sciure de bois, où elles sèchent en peu de temps. On reprend ensuite les formes en cuivre pour les passer dans la moufle portée au rouge cerise. On les range en file sur un support en tôle recourbée, pour les oxyder. Cette opération est de toute nécessité.

On surveille attentivement les pièces qu'on prépare, et quand elles ont pris dans le feu la couleur jaune orange, on les retire pour les couvrir de pâte après refroidissement. Il n'est pas nécessaire que le ton jaune orange soit régulièrement distribué sur toute la surface. L'oxydation de couleur bleue ou grise donne des résultats tout aussi bons.

Les émailleurs en cadrans de montre n'opèrent pas de la même manière que l'ouvrier en plaque. Ils laissent tomber le blanc sur les pièces à l'aide d'un tamis. Une seule couche suffit pour obtenir un glacé régulier et sans ondulation.

Le blanc d'émail mis à l'état humide sur le cuivre et égalisé à la spatule, comme nous allons le dire, donnerait aussi une surface brillante et une plaque sans défaut, une seule couche suffirait. Mais nous avons prévenu le lecteur que ce produit, que l'industrie peut livrer à bon marché, doit être rejeté par le photographe. Le blanc en plaque suffirait pour discréditer le procédé. Il peut être comparé au papier photographique de mauvaise qualité.

Les difficultés rencontrées dans le travail qui nous occupe naissent toutes du peu de soin qu'on met à choisir le subjectile. On ne s'aperçoit que tard qu'on paie trop cher ce qui coûte bon marché. Il faut dire aussi que le producteur, en présence d'une industrie nouvelle, ignore souvent lui-même l'usage auquel les produits sont destinés.

La pâte est plus difficile à employer. Il faut généralement deux ou trois couches de pâte pour obtenir une bonne plaque.

La première application de l'émail n'est, pour ainsi dire, qu'un apprêt qui dispose le métal à recevoir la vraie couche, qui est la seconde. Il ne faut pas oublier que le cuivre doit être recouvert sur les deux faces. On commence par le dessous et l'on cuit. On reprend ensuite la pièce, quand elle est refroidie, et l'on émaille le dessus. On passe une seconde fois à la moufle. On doit surveiller les deux couches qui enveloppent la feuille métallique. Il faut une même épaisseur en dessus et en dessous. L'émail doit opposer une résistance égale en tout sens à la dilatation du métal.

Si cette règle n'est pas observée, les plaques se fendillent au premier ou au second feu.

Pour couvrir la plaque de pâte d'émail, on se sert d'une spatule et d'un godet en porcelaine. Le godet reçoit une petite quantité d'émail, qui est prise dans la réserve, mise sous l'eau à l'abri de la poussière. On recouvre cette portion de pâte, déjà humide, d'un mucilage de pépins de coing.

On peut remplacer les pépins de coing par une dissolution de gomme adragante dans l'eau chaude.

La pâte en grain n'est pas noyée par le liquide comme le plâtre dans l'eau. Le grain dur et serré de l'émail n'est pas absorbant. Mais si l'eau était

en excès, on aurait quelque peine à couvrir la spatule.

On charge la partie plate de cet outil de pâte d'émail, et on la porte sur le cuivre en égalisant la couche adroitement. Cette opération est assez délicate, car le grain, privé de toute propriété plastique, ne s'étale pas facilement.

La couche mise en place est épongée avec un chiffon de toile qui absorbe l'eau. Il est rare que la toile, si légèrement qu'elle soit appliquée, ne trouble pas quelques points de la surface. On répare le désordre une première fois avec la spatule, et l'on recommence, à plusieurs reprises, la même opération jusqu'au moment où la couche se trouve à la fois presque sèche et bien unie.

On porte enfin la pièce près du four. La couche d'émail doit être privée de toute espèce d'humidité, avant d'être soumise à la fusion. Il ne faut, du reste, que quelques minutes pour que la dessiccation soit complète.

On dispose alors délicatement les plaques pour les porter dans la moufle. L'émail en grain n'a pas une grande fixité. Le mucilage seul maintient le tout en place. Il faut y toucher avec précaution, si l'on ne veut pas que la pâte d'émail abandonne son support.

On range les formes en file sur une tôle mince, repliée en forme de V, dont la base repose sur une rondelle de terre réfractaire. La tôle est main-

tenue en équilibre par un moyen quelconque. On porte ensuite les formes dans la moufle. Le feu doit être vif. L'éclat rouge cerise tirant sur le blanc servira de règle. La couche doit être surprise par le feu. La fusion s'opère en quelques minutes, et l'on défourne quand la surface de plaque se montre brillante. Les grains sont alors soudés ensemble par la fusion.

Après le premier feu, la couche est irrégulière. Mais nous obtiendrons un meilleur résultat par l'application d'une seconde couche d'émail.

Après le premier feu, les plaques sortent du four, souvent piquées par une quantité plus ou moins grande de bouillons. Ce sont ces bulles d'air qui, en s'échappant du fond de la nappe en fusion, percent la couche. Le cuivre reste à nu sur ces points. Ces bulles d'air s'élèvent quelquefois jusqu'à la surface sans crever. Avant de recouvrir les plaques d'une seconde couche d'émail, on doit corriger ces imperfections. On perce les bouillons avec un poinçon d'acier, sans craindre d'élargir le vide laissé dans la couche, et l'on replâtre pour ainsi dire ces irrégularités, en se servant d'une spatule fine comme un bec de plume. On force la pâte d'émail à pénétrer jusqu'au cuivre. On cuit une seconde fois, pour opérer la soudure. L'opération est la même pour la seconde couche, qui doit être appliquée sur les deux surfaces de la plaque. Si des bulles nouvelles se for-

ment, on y remédiera comme nous venons de l'expliquer.

On recouvre au besoin l'émail d'une troisième couche, si les deux premières opérations ne donnent pas un résultat complet.

CHAPITRE XV.

De la poudre d'émail.

La poudre d'émail doit être soumise à un traitement particulier avant d'être employée.

Vous ne devez pas vous en servir telle que nous la livrons. Il est difficile, du reste, d'en rencontrer de bonne qualité, à moins de la demander dans une maison spéciale, et encore faut-il qu'elle soit préparée et essayée par un chimiste qui en connaisse l'emploi, et surtout l'emploi en photographie.

Nous ne parlons, pour le moment, que de la poudre qui doit servir aux émaux monochromes, et qui doit posséder certaines qualités dont l'absence ne serait pas nuisible dans la peinture au pinceau, et même pour la retouche.

En effet, telle poudre d'émail dont le degré de fusion est réglé sur celui du support émaillé qui doit la recevoir, et dont la nuance plait après essai sur montre, est d'un emploi difficile et même impossible pour l'émail photographique.

L'émail qui nous occupe est soumis à d'autres règles que la peinture sur porcelaine. Dans la décoration de la porcelaine, il suffit que la couleur soit fusible au degré voulu, que la nuance soit propre à l'emploi, pour qu'on puisse l'adopter et s'en servir. Mais pour l'émail photographique, les qualités qui sont également requises ne suffisent plus.

Elles sont subordonnées à une propriété indispensable dont nous allons parler, et sans laquelle les meilleures poudres ne sauraient être employées.

Toute poudre d'émail qui n'adhère pas facilement sur la surface insolée doit être rejetée. Voici comment on peut la juger bonne ou mauvaise : préparez une glace, développez l'image à la plombagine; si le dessin sort bien, vous êtes certain et de la pose et de la qualité du collodion.

Renouvelez l'expérience avec le même temps de pose et le même cliché positif. Si le résultat n'est pas le même, vous devez rejeter la poudre d'émail, à moins que vous ne soyez pas dans les conditions que nous allons expliquer.

Comme nous l'avons dit, la meilleure poudre a besoin d'une préparation préalable. Si fine qu'elle soit quand elle vous est livrée, elle doit subir un dernier broyage, la porphyrisation.

Cette opération étant longue et ennuyeuse, nous vous engageons à n'opérer que sur quelques

grammes à la fois, 10^{gr} par exemple : il en faut très peu d'ailleurs pour produire une série d'émaux.

Vous procédez au broyage, non pas sur un verre, mais sur une glace dépolie de 40^{cmq}, plus ou moins. Il faut de la place pour que le broyage soit facile et bien fait.

Vous mouillez la matière vitrifiable avec un peu d'eau, et prenant une molette de verre, vous décrivez des cercles, comme le fait le marchand de couleurs, pour la préparation de ses produits.

Il ne faut pas craindre de trop bien faire. Ce travail doit être poussé jusqu'à ses dernières limites. Si votre poudre n'est pas tout à fait impalpable, vous n'obtiendrez pas de finesse, et vos épreuves laisseront beaucoup à désirer.

La poudre d'émail doit être réduite à un tel état de division, que vous devez obtenir, en la mouillant avec quelques gouttes d'eau pour faire une teinte plate, la même finesse de grain qu'en prenant un bâton d'encre de Chine ou de sépia.

Il est vrai de dire cependant que la poudre d'émail vous est livrée presque impalpable, et qu'elle a subi la lévigation. Le travail est à peu près fait, mais si ténus qu'en soient les grains, broyez encore, nous n'insistons pas sans raison.

CHAPITRE XVI.

De la nature de l'émail et de sa composition chimique.

Les notions et les formules que nous donnerons dans ces derniers chapitres s'écarteraient un peu du domaine de la photographie, si cette découverte n'avait pas des applications sans limites, et si cet écrit ne s'adressait qu'à ceux qui veulent produire l'émail photographique monochrome.

Mais nous croyons être utiles et agréables à un certain nombre d'opérateurs, qui jugeraient inachevée notre tâche, fort modeste du reste, si nous ne donnions pas des notions complètes sur la nature et sur la composition de l'émail. Toute explication brève, mais précise, en rapport direct avec un travail quelconque, a son utilité, et tel qui commencera l'émail, cherchant dans cette ingénieuse application de la photographie un but de distraction, trouvera peut-être par lui-même ce qui est ignoré jusqu'à ce jour, et élargira par ses observations personnelles le cercle déjà grand qui inscrit les faits acquis à la photographie.

Nous nous plaisons à dire en passant que cette découverte, née d'hier, a donné une impulsion nouvelle à la chimie; d'abord en déplaçant son cercle d'action, et en forçant par son attraction chacun à y toucher plus ou moins. Elle a entraîné les savants à étudier les propriétés particulières de certains corps qui avaient échappé jusque-là à l'œil attentif du chimiste.

Une observation nouvelle, un phénomène inobservé qui se révèle tout à coup, peut plus tard, s'il est noté, prendre des proportions inattendues dans les mains d'un second ou d'un troisième observateur, amener des revirements complets dans la science et dans les arts, et donner des résultats industriels et sociaux qui ne se seraient pas produits dans la donnée première.

Dans la photographie elle-même, c'est Schéele qui fait en 1787 la première observation sur la sensibilité des sels d'argent. Sans les expériences de ce chimiste, M. le docteur Hooper n'aurait probablement pas donné, quelque temps après, un procédé pour tracer des caractères par l'action de la lumière. Ni ces observations, ni celles de Humphry Davis, de Wedgwood, ni même les travaux plus récents et plus précis de Nicéphore Niepce, qui obtenait l'image à la chambre noire, ne constituaient la photographie.

Daguerre profita des travaux faits par ses devanciers et donna une méthode pratique, modifiée

encore depuis, mais qui fixait la véritable découverte.

C'est Ampère qui nous a donné la télégraphie électrique, mais avant lui Arago avait observé l'influence des courants sur les corps non aimantés. Avant ce dernier, Ærsted avait remarqué le même phénomène sur l'aiguille de la boussole. Nous remonterions ainsi à Volta, à Dufay, à Galvani, à Buschenbroëk, à Otto de Guéricke et plus loin encore.

Un fait donc en amène un autre. Mais, pour bien observer, il importe de connaître la théorie qui doit nous guider et les matériaux que nous employons. C'est pour ces motifs que, dans ce livre, nous nous sommes quelquefois écartés de la partie purement pratique, et que nous croyons utile d'entrer dans quelques détails sur l'émail considéré dans ses propriétés chimiques.

Nous avons jusqu'à présent parlé de la matière vitrescible, nous l'avons même employée sans la connaître. Comment pourrions-nous faire des remarques utiles si nous en restions là?

D'autre part, si la première moitié de cet écrit convient au peintre sur porcelaine, qui n'est pas initié aux manipulations photographiques, l'amateur et l'artiste, qui ne se sont jamais occupés de vitrification, trouveront peut-être dans ce qui va suivre des renseignements précieux.

Les écrits sur la matière sont rares, et nous ne

connaissons aucun ouvrage, excepté des notes éparses, qui traite de l'émail photographique et des poudres colorantes, vitrifiables à ce point de vue.

Nous croyons donc utile d'entrer dans quelques détails sur les propriétés générales de l'émail, et de fournir dans des notes que nous reporterons à la fin du livre les moyens de composer de toutes pièces les couleurs vitrifiables, quand l'opération peut se faire facilement dans le laboratoire; dans d'autres cas, de rendre la matière première propre à l'emploi qu'on veut en faire. La théorie générale peut s'appliquer à toutes les couleurs, mais les notes ne porteront que sur les noirs, les bruns, l'or et l'argent.

Notre cadre restreint ne nous permet pas de nous occuper de la fabrication de toutes les couleurs vitrifiables employées dans la céramique. Pour les renseignements qui manqueront, on s'adressera aux traités spéciaux.

Nous donnons à la suite une palette complète. Chaque couleur a été essayée et rend ce qu'on doit en attendre. Mais nous nous bornons là, nous ne voulons pas sortir des limites fixées par les besoins de la Photographie.

L'émail est un verre incolore auquel on incorpore des corps opaques.

Ces corps opaques sont des oxydes métalliques qui entrent dans l'émail, tantôt à l'état de simple mélange, conservant leur couleur propre, comme

l'oxyde de fer; tantôt à l'état de combinaison. La couleur, dans ce cas, résulte d'une action chimique amenée par la chaleur.

L'émail, proprement dit, ou le fondant, joue le rôle du collodion photographique non sensibilisé, qui ne sert qu'à emprisonner plus tard et à faciliter la répartition égale d'une couche d'iodure d'argent.

Nous ne parlerons pas des qualités de l'émail, qui doit présenter une surface brillante et posséder une dureté suffisante qui le mette à l'abri de l'action de l'air, de l'humidité, dureté qui doit le garantir du contact des corps avec lesquels il peut être en rapport.

Les matières pui peuvent entrer dans la composition du fondant sont.

Le sable au quartz,
Le feld-spath,
Le borax,
Le nitre,
Le carbonate de potasse,
Le carbonate de soude,
Le minium,
L'oxyde de bismuth.

La plus ou moins grande fusibilité du fondant tient à la composition des matières qu'on emploie et aux proportions dans lesquelles on les mélange.

Il faut partir de ce principe que la silice et la

chaux augmentent la dureté de l'émail et rendent le fondant moins fusible, tandis que la potasse, le feld-spath, le borax, les oxydes de fer et de plomb et les bases multiples amènent le résultat contraire.

Quand on n'est pas initié aux secrets de la céramique, on s'étonne du nombre et de la variété des fondants nécessaires à la vitrification des couleurs.

Un seul fondant général suffit pour les émaux photographiques monochromes.

Cette multiplicité de fondants n'est nécessaire qu'en raison du degré de dilatabilité des différents émaux, dilatabilité qui doit être en rapport avec celle du subjectile. Mais l'émail photographique est généralement de dimension fort restreinte, et il est permis de ne pas se préoccuper trop de cette concordance.

Si l'on voulait appliquer l'émail à l'industrie et à la décoration de la céramique, il serait bon de s'adresser aux ouvrages qui traitent spécialement de ce sujet, et de parer à certains accidents que nous n'avons pas à craindre dans la sphère de nos travaux.

Le fondant ou l'émail transparent, avons-nous dit, est un verre d'une grande fusibilité. En prenant par conséquent le dosage d'un verre quelconque doué de cette propriété, nous aurons un fondant très convenable et que nous emploierons avec succès.

Voici la formule du flint, qui réussit très bien :

Sable.	300gr
Minium.	300
Nitre..	10
Potasse	150
Acide arsénieux.	0 ,45
Oxyde de manganèse . . .	0 ,60

Prenez donc chez l'opticien les verres de rebut et les débris de flint, et vous aurez sous la main, sans autre travail que celui du broyage et sans fusion préalable, le véhicule requis pour vos couleurs.

Vous n'aurez plus qu'à ajouter les oxydes métalliques dans les proportions de :

Flint ou fondant.	3gr
Oxydes.	1

Vous pourrez au reste choisir dans les fondants dont les formules suivent; ils sont tous dans les conditions que vous pouvez désirer. Si vous ne voulez pas, du reste, entrer dans tous ces essais pour adopter une formule, vous trouverez toujours chez nous ou ailleurs des poudres qui vous seront garanties. Mais, nous l'avons dit, nous écrivons dans ce moment pour ceux qui veulent tout faire par eux-mêmes, et qui ne sont pas ennemis des recherches parfois pénibles mais intéressantes.

N° 1.

Fondant rocaille.

Silice (pierres à fusil, calcinées et broyées).	3gr
Oxyde de plomb.	8
Borax calciné.	1 ,50

Nous verrons dans les quelques notes que nous donnerons à la fin la préparation que le borax et les autres produits doivent subir avant d'entrer dans la composition de l'émail.

N° 2.

Fondant très fusible.

Silice.	10gr
Minium.	38
Borax.	40

N° 3.

Autre formule.

Silice.	3gr
Nitre.	2 ,50
Calcine..	4

Voir aux notes, pour la calcine. Nous croyons suffisants ces détails sur les fondants : il nous reste à parler des oxydes métalliques.

Nous voulons surtout préciser l'état particulier dans lequel ils doivent se trouver et les préparations qu'ils ont à subir pour être employés dans l'émail.

Nous sommes forcés, à ce moment, de toucher

du bout du doigt à la science, pour y puiser les quelques notions indispensables à l'intelligence de ce qui va suivre.

Nous avons parlé d'acide, d'oxyde, de base, de sel. Il convient de définir ces mots pour bien saisir la théorie de l'émail. Nous allons donc donner des détails que ceux de nos lecteurs versés dans la chimie connaissent déjà, mais qui seront d'une grande utilité pour les opérateurs peu au courant de cette science.

On donne le nom d'*acides* aux corps qui rougissent la teinture du tournesol, et qui se combinent avec les *bases* en les saturant pour former des *sels*. L'*acide sulfurique*, par exemple, se combine avec la *potasse* et forme le *sulfate de potasse*.

Si c'est un corps simple qui se combine avec l'oxygène, le nom de cet acide finit par la terminaison *ique*. L'oxygène et la silice forment l'*acide silicique*.

Si le corps combiné est plus ou moins saturé d'oxygène, on désigne comme il suit ces différents degrés d'oxygénation.

Soit un acide formé de chlore et d'oxygène:

Acide hypochloreux.

Acide chloreux.

Acide hypochlorique.

Acide chlorique.

On nommera *acide perchlorique* celui qui contiendra plus d'oxygène que l'acide chlorique.

Il résulte de la définition de l'acide, que les bases sont des composés qui ont la propriété de se combiner avec les acides et de les saturer.

Le sel est donc le composé ternaire, résultat de la combinaison des acides avec les bases.

La combinaison non acide des corps simples, comme les métaux avec l'oxygène, donne naissance aux oxydes. On les divise en *oxydes basiques* et en *oxydes indifférents* ou *neutres*.

Les *oxydes indifférents*, qui jouent tantôt le rôle de base et tantôt celui d'acide, ne peuvent se combiner ni avec les acides, ni avec les bases, tandis que les premiers peuvent former des sels en s'unissant aux acides. Ils constituent la classe des oxydes basiques.

Suivant que le corps simple contient plus ou moins d'oxygène, il prend le nom de :

Protoxyde,
Deutoxyde ou bioxyde,
Tritoxyde.

Le *peroxyde* exprime l'oxyde le plus oxygéné, et le sous-oxyde la combinaison qui renferme moins d'oxygène que le protoxyde.

Ces préliminaires posés, nous n'aurons maintenant aucune difficulté à reconnaître les produits que nous devons employer. Si, par exemple, la formule nomme l'*oxyde de cuivre*, nous ne choisirons pas le nitrate de ce métal, mais le *deutoxyde noir* provenant du carbonate de cuivre calciné.

En règle générale, les oxydes employés dans les couleurs vitrifiables sont tirés des sels métalliques, décomposés par la calcination.

Les hydrates passent par le creuset, et le résultat de l'opération est l'oxyde que nous cherchons. Il nous faut, par exemple, de l'oxyde de fer. Ce ne peut être que le peroxyde, puisque le protoxyde ne s'obtient qu'à l'état d'hydrate, et que les hydrates, si ce n'est à l'état de silicates, ne peuvent entrer dans la préparation des poudres.

Nous prenons alors, pour arriver à nos fins, un sel de fer, le sulfate par exemple, et nous obtenons l'oxyde en décomposant cet hydrate par la chaleur dans un creuset chauffé à blanc.

Le produit résultant, renfermant 3 atomes de fer et 3 d'oxygène, nous donnera le colorant rouge pour les chairs.

Celui qui peut préparer lui-même ses couleurs n'a pas besoin, comme nous l'avons dit, de ces explications, mais nous écrivons pour ceux qui se sont peu occupés de chimie, et qui se demanderaient, en lisant une formule, si l'oxyde demandé est un protoxyde, un bioxyde ou un peroxyde.

Nous insistons sur ces détails, pour éviter les malentendus chez le fabricant de produits chimiques. Celui-ci reçoit chaque jour des ordres qu'il ne peut remplir, le client ne donnant pas les renseignements nécessaires sur ce qu'il prétend faire.

C'est encore pour venir en aide à l'opérateur qui commence, et qui ne peut pas donner des explications claires sur l'oxyde qu'il demande, que nous entrons dans tous ces détails.

En résumé, l'oxyde nommé dans chacune des formules que nous donnons est toujours, sauf avis contraire, le produit anhydre. Ce sera le bioxyde si le protoxyde est un hydrate.

Il est vrai de dire cependant qu'on emploie quelquefois dans la peinture sur porcelaine le sel hydraté; mais, dans ce cas, les sels sont désignés par leur nom.

Voici la nomenclature des produits colorants :

Oxydes salifiés.

Chromate de fer.
— de baryte.
— de plomb.
Chlorure d'argent.
Pourpre de Cassius.
Terre d'ombre.
— de Sienne.
Ocres jaunes.
— rouges.

Oxydes simples.

Oxyde de chrome.
— de fer.

Oxyde d'urane.
— de manganèse.
— de zinc.
— d'antimoine.
— de cuivre.
— de cobalt.
— d'étain.
— d'iridium.

Avant de passer aux formules, et pour donner une idée générale des couleurs, nous allons indiquer la couleur inhérente à chaque oxyde. Nous suivrons l'ordre du spectre.

Rouge. — Peroxyde de fer. Pourpre de Cassius, protoxyde de cuivre.

Orange. — Oxyde rouge de fer, oxyde d'antimoine (mélangés).

Jaune. — Oxyde d'urane. Chromate de plomb. Sous-sulfate de fer. Oxyde de zinc. Chlorure d'argent.

Vert. — Oxyde de chrome, de cuivre, de cobalt (mélangés).

Bleu foncé. — Oxyde de cobalt.

Bleu clair. — Oxyde de cobalt, de zinc (mélangés).

Violet. — Oxyde de manganèse. Pourpre de Cassius.

Noir. — Oxyde de manganèse, de fer, de cobalt, d'iridium (mélangés).

Blanc. — Nous donnons de suite la formule de l'émail blanc opaque, tel qu'on l'emploie sur les plaques émaillées, pour ne plus y revenir.

Émail blanc opaque.

Silice	30gr
Potasse	20
Oxyde de plomb.	40
Oxyde d'étain	10

On fond le tout dans un creuset, et l'on projette la matière en fusion dans l'eau froide, pour la diviser.

Vous prenez alors de ce mélange. . .	44gr

Et vous ajoutez :

Sable blanc (ou silex).	25gr
Minium	3 ,5
Cristal de commerce à base de potasse et d'oxyde de plomb.	2

Émail noir.

Nous savons que l'émail transparent ou le fondant fusible est rendu opaque et noir par un mélange intime d'oxyde de fer, de cuivre, de manganèse et d'iridium. Ce dernier oxyde est d'un emploi récent, et, à l'état de sesquioxyde, il donne le noir le plus beau que l'on connaisse.

Nous notons en passant que le mélange de cobalt, de fer, de cuivre et de manganèse en contact avec une matière siliceuse, donne toujours du noir à la vitrification, que le cobalt soit bleu ou noir, que le fer soit rouge ou brun.

Mais le noir pur est d'un effet peu heureux dans l'émail photographique, l'image paraît trop froide et n'a pas le moelleux artistique nécessaire à l'émail. Il convient de modifier le ton de la couleur en y mêlant un cinquième d'oxyde de fer violet et une pointe de pourpre de Cassius.

Cette addition doit être faite quand la fonte est broyée et prête pour l'emploi.

Maintenant que chacun connaît les éléments de la couleur, il ne sera pas difficile de la modifier et de l'amener par essai au ton que l'on désire.

Voici plusieurs formules :

N° 1.

Noir.

Oxyde de cuivre.	2gr
Oxyde de cobalt.	1 ,50
Oxyde de manganèse.. . .	2
Fondant.	12

Fondez au creuset et ajoutez :

Oxyde de cuivre.	1gr,5
Oxyde de manganèse . . .	1

Il faut, autant que possible, rejeter l'oxyde de

manganèse qui est décomposé par l'acide sulfurique.

N° 2.

Noir.

Oxyde de cuivre	2gr
Oxyde de cobalt.	3
Oxyde d'iridium.	0 ,1
Terre de Sienne	1
Fondant	18

Les proportions que nous donnons sont calculées au poids de chaque substance.

Nous faisons suivre maintenant toutes les couleurs qui entrent dans la palette du peintre émailleur.

Rouge foncé.

Sulfate de fer calciné. . . .	1gr
Fondant	3

Pourpre.

Pourpre de Cassius. . . .	0gr,01
Borax.	12
Silice	1
Minium	1

Rouge de chair.

Oxyde rouge de fer . .	1gr (rouge anglais).
Fondant.	3

L'oxyde rouge de fer ne doit pas, dans la calcination, atteindre le ton violet, mais présenter la couleur du rouge anglais, dont il ne diffère pas.

Orange.

Sous-sulfate de fer.	1gr
Acide antimonique	1 ,5
Fondant	8

Jaune clair.

Sous-sulfate de fer..	1gr
Oxyde de zinc.	2 ,5
Fondant.	11

Vert foncé.

Oxyde de cuivre	1gr,5
Acide antimonique	10
Fondant.	25

Vert clair.

Oxyde de chrome	1gr
Fondant.	3 ,5

Bleu foncé.

Oxyde de cobalt.	1gr
Fondant.	3 ,5

Bleu clair.

Oxyde de cobalt.	1gr
Oxyde de zinc.	2
Fondant.	9

Violet.

Borax fondu.	3gr
Deutoxyde de manganèse. . .	3
Oxyde de cobalt	1
Fondant..	25

Gris.

Émail bleu clair	2gr
Borax	3
Fondant	25

Brun de cheveux.

Sous-sulfate de fer.	1gr
Oxyde de zinc	8
Oxyde de cobalt	1
Fondant	32

Toutes ces couleurs vitrifiables fondent à la température *rouge cerise* et peuvent être employées pour la coloration des émaux photographiques. Ce n'est que par l'habitude qu'on trouvera la nuance exacte, car les peintres n'emploient pas les mêmes mélanges pour produire les mêmes effets. Chacun ombre à sa manière et choisit le mélange qui lui convient le mieux; mais comme nous avons déterminé la couleur propre, produite par chaque oxyde, on pourra facilement foncer ou éclairer le ton par un supplément d'oxyde et rendre au besoin l'émail plus fusible en ajoutant du fondant.

Les bleus de cobalt, les jaunes d'antimoine et les verts de cuivre, dont les oxydes n'offrent pas la couleur propre et qui ne l'acquièrent qu'en combinaison avec la silice, doivent être mêlés au fondant et subir une fonte préalable qui détermine la couleur; on les broie ensuite et on les emploie comme les autres. Hors ce cas, tous les oxydes sont simplement mélangés au fondant.

On peut fixer dans la moufle l'or et l'argent sur l'émail et leur rendre l'éclat métallique à l'aide du brunissoir. On prend de l'or ou de l'argent réduit en poudre impalpable qu'on délaie avec un peu d'essence grasse, et on l'applique au pinceau.

Le feu vaporise la matière résineuse, le métal pénètre dans la pâte et se fixe sur l'émail.

L'essence grasse est souvent remplacée par le miel et la gomme arabique.

Si l'on ne voulait pas préparer l'or ou l'argent comme nous l'indiquerons dans les notes qui suivront, on pourrait se servir de ces mêmes métaux en coquilles, ou nous demander notre préparation particulière, qu'on applique au pinceau, et qui ne prend l'aspect métallique que dans le feu.

CHAPITRE XVII.

Préparation des produits chimiques employés dans l'émail photographique.

Ce sont des notes que nous allons donner; il ne serait pas facile, sans un laboratoire très complet, de s'occuper de la préparation de tous les produits employés dans l'émail photographique, car beaucoup de ces produits exigent une fabrication spéciale à laquelle l'amateur ne saurait prétendre, à moins qu'il ne soit à la tête d'une usine.

Nous ne parlerons donc que de certains produits qui existent déjà dans le commerce, mais que l'on ne trouve jamais qu'à l'état brut ou de sel, et qui exigent des préparations secondaires pour être rendus propres à l'emploi qu'on veut en faire dans l'émail.

Or en poudre. — Pour réduire l'or en poudre, vous préparez du chlorure d'or ordinaire, en attaquant le métal par le triple de son poids d'eau régale

formée d'une partie d'acide nitrique et de deux parties d'acide chlorhydrique. L'opération se fait dans un petit ballon de verre sur une lampe à alcool. Quand tout le métal est dissous, vous recevez le liquide jaune d'or dans une capsule et vous l'amenez sur le feu à l'état sirupeux. Il cristallisera alors par le refroidissement.

Vous faites dissoudre ensuite le chlorure d'or dans l'eau distillée, un litre d'eau par gramme d'or. On ajoute du sulfate de fer dissous et filtré et le précipité se forme; l'opération doit se faire dans un vase étroit et long. On laisse déposer pendant cinq ou six heures, on décante et on lave le précipité à deux ou trois eaux, puis à l'acide chlorhydrique. On passe ensuite l'or en poudre dans l'eau chaude et on le laisse sécher.

Pourpre de Cassius. — Le produit de ce nom a été découvert par Cassius en 1683; c'est un stannate neutre de protoxyde d'or d'une préparation assez délicate.

Pour l'obtenir, vous préparez le chlorure d'or comme nous l'avons dit plus haut, vous en dissolvez un gramme dans un litre d'eau et vous introduisez dans le liquide quelques lames minces d'étain. L'opération marche lentement en suivant ce procédé, mais le produit obtenu est de qualité supérieure. Si le liquide tournait au brun, vous ajouteriez quelques gouttes d'eau saturée de sel

marin, et le précipité reprendrait sa belle couleur pourpre.

Quand l'eau ne contient plus d'or, vous décantez et vous lavez le précipité que vous faites dissoudre dans l'ammoniaque, et vous le conservez dans un flacon.

Pour obtenir l'émail pourpre, vous mêlez la liqueur ammoniacale avec un fondant très fusible; sans cette précaution, l'or serait réduit dans la moufle.

Voici un fondant approprié à cette couleur :

Borax	12gr
Silice.	1
Minium.	1
Pourpre.	1 ,4

On peut encore précipiter le pourpre en se servant d'une dissolution de chlorure d'étain. On dissout l'étain dans une eau régale composée de deux parties d'acide nitrique sur une partie de sel ammoniaque. On ne doit ajouter l'étain que par petits fragments et mener l'opération très lentement. Le ballon ne doit pas s'échauffer, on le pose dans un vase plein d'eau fraîche, et la liqueur doit arriver à un ton jaune foncé sans excès.

On met quelques gouttes de ce liquide dans un litre d'eau, comme on a fait pour l'or, et l'on verse la liqueur d'étain sur la solution de chlorure d'or; le précipité commence aussitôt; il varie de couleur

suivant que les deux chlorures sont en excès l'un sur l'autre. Le résultat dépend de l'adresse et de l'habitude de l'opérateur.

Argent en poudre. — On obtient l'argent en poudre impalpable en le traitant par l'acide azotique, moitié eau, moitié acide.

Quand le métal est dissous à l'aide d'une douce chaleur, on verse le liquide dans une grande quantité d'eau, et on introduit dans le vase quelques lames de cuivre qui précipitent l'argent : il faut agiter fortement. Quand il ne se fait plus de précipité, on décante, on lave la poudre d'argent et on y mêle comme fondant 1/10 de sous-nitrate de bismuth.

Chlorure d'argent. — Ag. Cl. — On opère comme précédemment pour obtenir le chlorure d'argent, mais au lieu d'employer des lames de cuivre, on verse dans la liqueur une solution de chlorure de soldium (sel de cuisine). Le précipité, lavé plusieurs fois et desséché, est conservé à l'abri de la lumière qui le teinterait en violet.

On peut s'en servir aussi pour obtenir l'argent métallique en poudre fine en le traitant par le zinc; mais, dans ce cas, on est obligé de faire un lavage à l'acide sulfurique, qui dissout le zinc réduit sans attaquer l'argent.

Silice. — $Si-O^3$. — L'acide silicique ou la silice, qui sert de base au verre et à l'émail, forme le cristal de roche, le quartz, l'améthyste, le sable, etc.

La silice s'unit aux bases et forme les silicates dont la plupart sont fusibles.

On l'obtient en calcinant les silex blancs et noirs. On les jette ensuite dans l'eau froide qui les rend friables et plus faciles à être réduits en poudre impalpable.

Borax. — $NaO \times 2BO^3$. — L'acide borique est un corps solide comme la silice; il est fusible à la température rouge. Pour le rendre propre à entrer dans la composition de l'émail, il faut le fondre dans un creuset en y jetant les cristaux un à un pour éviter le boursouflement de la matière.

Il s'opère une première fusion aqueuse, et quand toute l'eau est évaporée, le produit desséché subit une seconde fusion comme tous les hydrates; on retire le creuset du feu lorsqu'il ne se manifeste plus de bulles à la surface, et on coule sur une glace.

Le produit a pris alors un aspect vitreux, il est sec et cassant. On doit le conserver pour l'usage dans un flacon bien bouché.

Minium. — Pb^3O^4. — On prépare le minium dans le laboratoire en chauffant dans un creuset

quatre parties de litharge en poudre et une partie de chlorate de potasse.

On élève la température au rouge sombre; il y a dégagement d'oxygène, et le sel de plomb est changé en minium. On lave le produit dans la potasse caustique dissoute dans l'eau : elle enlève le protoxyde qui a pu se former; on termine par un lavage à l'eau distillée.

Le minium est un composé particulier de protoxyde et de peroxyde de plomb. Il est d'un beau rouge; mais, par la calcination, il perd cette couleur et devient jaune.

Le meilleur à l'emploi est la mine orange, qu'on peut obtenir en calcinant à l'air, dans un creuset, le carbonate de plomb ou blanc de céruse.

Le minium de commerce est souvent mélangé avec des matières étrangères, de la brique rouge surtout. On peut s'assurer de sa pureté en le faisant bouillir dans de l'eau sucrée, additionnée d'un peu d'acide azotique; s'il est pur, il doit s'y dissoudre entièrement.

Oxyde rouge de fer. — Fe^2O^3. — L'oxyde rouge de fer se trouve tout formé dans la nature.

On le rencontre quelquefois sous une forme spéciale très dure, qu'on nomme *hématite*, et qui sert au brunissage de l'or et de l'argent.

Ce peroxyde joue un rôle important dans la composition des émaux, auxquels il communique la

couleur rouge orange, rouge violet, chair, carmin; jaune orange avec l'alumine; grise ou noir avec le cobalt, et brun jaune avec le zinc.

En calcinant dans un creuset le sulfate de fer, on obtient le peroxyde de fer rouge ou colcothar. Si on le mêle avec trois fois son poids de sel marin, le produit de la calcination, d'un violet foncé presque noir, est d'un excellent emploi pour l'émail photographique.

Pour obtenir l'oxyde anhydre et presque noir, on fait dissoudre le sulfate de fer dans l'eau tiède, et l'on ajoute une dissolution concentrée d'acide oxalique. Il se forme un précipité jaune qu'on fait sécher pour le calciner ensuite.

Oxyde de manganèse. — MnO^2. — Nous conseillons peu l'oxyde de manganèse dans le dosage des matières nécessaires à l'émail noir. Il vaut mieux employer l'oxyde de cobalt en excès dans les formules que nous avons données, et ajouter un peu d'oxyde d'iridium.

Nous ne parlons que de l'émail photographique et en voici le motif. Le peroxyde ou deutoxyde de manganèse est entièrement dissous par l'acide sulfurique, et nous savons que nos épreuves doivent être en contact pendant cinq à dix minutes avec ce dernier produit.

On pourrait l'utiliser toutefois dans la décoration des émaux, lorsqu'il n'est pas nécessaire de

les soumettre à l'action destructive de l'acide. Il est d'un prix beaucoup moins élevé que l'oxyde de cobalt. On l'emploie en combinaison avec l'oxyde de fer dans la glaçure, pour colorer en brun les porcelaines.

On prépare l'oxyde de manganèse, en traitant le carbonate du même métal délayé dans l'eau par un courant de chlore, et en lavant le précipité noir qui s'est formé.

Oxyde de cobalt. — Co^2O^3. — Nous ne dirons rien du protoxyde de cobalt qu'on extrait directement du minerai, les opérations sont longues et difficiles. Le commerce fournit cet oxyde au consommateur, dans des conditions qui ne laissent rien à désirer sous aucun rapport.

Oxyde d'iridium. — Ir^2O^3. — Le sesquioxyde d'iridium est une poudre noire qui ne se décompose pas à la chaleur rouge cerise, et qui donne le plus beau noir connu dans les émaux.

Pour l'obtenir, on traite l'iridium métallique par les azotates alcalins.

Oxyde de cuivre. — Cu O. — C'est le protoxyde de cuivre qu'on emploie dans l'émail, pour donner au noir une teinte légèrement bleuâtre.

On le prépare en faisant dissoudre le métal dans l'acide azotique étendu, et en précipitant par le

carbonate de potasse; le précipité est calciné dans un creuset, et jeté encore rouge dans l'eau froide.

Calcine. — Pour opacifier les émaux avec l'acide stannique, on chauffe à l'air 15 parties d'étain et 100 parties de plomb. On recueille le stannate de plomb à mesure qu'il se forme, et on le débarrasse par des lavages des paillettes métalliques qu'il contient; le résultat est la calcine.

Cette calcine est frittée ensuite, c'est-à-dire desséchée sur le feu sans fusion, avec 100 parties de silice et 80 parties de carbonate de potasse. C'est la base des émaux opaques.

CHAPITRE XVIII.

Nous avions indiqué dans la première édition de livre plusieurs formules qui permettent d'obtenir des épreuves vitrifiables en dehors de la méthode que nous avons développée dans ce Traité.

Nous les remettons au jour, d'abord pour satisfaire la curiosité du lecteur, et ensuite pour lui laisser entrevoir des voies nouvelles qui peuvent conduire à d'autres applications.

Procédé au perchlorure de fer.

Le procédé au perchlorure de fer est dû à Poitevin. Il rentre dans la méthode qui consiste, comme on l'a vu, à développer à la poudre d'émail les épreuves qui sont ensuite vitrifiées à la moufle.

Les manipulations ne diffèrent pas de celles que nous connaissons déjà.

La formule qui règle la composition de la

liqueur sensible s'écarte seule des prescriptions qui précèdent, et le négatif auxiliaire qui sert à l'insolation pour obtenir la contre-épreuve n'est plus à son tour dans des conditions normales.

Par suite de l'emploi du bichromate d'ammoniaque, l'épreuve pelliculaire vitrifiable est amenée par l'intermédiaire d'un cliché positif donné par le charbon, par la chambre ou par les glaces sèches au collodion ou au gélatinobromure.

La transformation du négatif en positif, opération fort simple, du reste, arrête pourtant beaucoup d'amateurs et de praticiens.

Si le perchlorure de fer est substitué au bichromate d'ammoniaque, les opérations restant les mêmes, l'épreuve positive à vitrifier s'obtient en insolant la glace sensible sur un négatif.

Il semble, au premier abord, qu'il convient d'adopter la formule au perchlorure, puisqu'elle supprime une opération délicate, c'est-à-dire la transformation du négatif en positif. Ce n'est pas notre avis, cependant, et nous engageons les opérateurs à s'en tenir à notre ancienne formule.

Notre première méthode, qui est universellement adoptée par les émailleurs, donne seule des résultats constants, invariables, et des épreuves dont la finesse ne saurait être dépassée par aucun autre procédé. Aucun autre procédé ne donne la même profondeur et la même vigueur dans les noirs. La glaçure des épreuves après vitrification est d'ail-

leurs supérieure à celle des images formées par la pellicule de collodion renforcée dont il sera bientôt question.

La pellicule renforcée ne peut être transportée, du reste, que sur des plaques émaillées au blanc qui sortent de la moufle avec un éclat louche et qui ne fournissent que des épreuves superficielles et sans profondeur.

Un portrait sur émail n'a de valeur réelle qu'autant qu'il est fondu sur pâte.

La pâte est un composé fixe et dur, à l'abri de toute altération et c'est la pâte qu'il convient d'adopter pour l'émail photographique. Or la pâte est trop dure et l'on ne peut pas s'en servir avec les pellicules renforcées.

FORMULE.

1.

Perchlorure de fer.	50gr
Eau distillée	150cc

2.

Acide tartrique.	20gr
Eau distillée	150cc

Les deux solutions sont filtrées séparément et mélangées.

3.

On ajoute après 200cc d'eau à la liqueur sensible pour la diluer.

On fera bien de ne pas tenter en hiver de se servir de cette formule. La couche sensible ne donne de bonnes épreuves, sous le blaireau, que si l'insolation a été faite en pleine lumière, au soleil et par un temps sec et doux.

La réaction est lente et une insolation d'une demi-heure au soleil n'a rien d'exagéré. Il se passe pendant l'insolation un phénomène inverse de celui qui se produit quand on emploie la glucose, le sucre et la gomme en combinaison avec le sel de chrome.

Le perchlorure de fer, en présence de l'acide tartrique, est décomposé par la lumière. Il passe à l'état de protochlorure et les parties de la glace sensible qui correspondent aux parties transparentes du négatif, dégagent sous l'influence du rayon lumineux assez d'humidité pour happer la poudre d'émail au passage.

Il faut se rendre un compte exact de ce qui se passe pour ne pas exposer le résultat aux caprices du hasard. En chimie les réactions sont déterminées par des lois sûres et invariables, et les tentatives et les essais, en dehors de ces règles, sont puérils. Il n'en résulte qu'une perte de temps.

Il faut donc, pour développer l'épreuve, mettre à profit le laps de temps qui s'écoule entre l'exposition et les quelques minutes nécessaires pour compléter le développement.

La glace sensibilisée exposée chaude sur le né-

gatif ne doit pas, par des retards apportés au développement, reprendre l'humidité du milieu ambiant, surtout si la température est humide.

Elle doit rester sèche et chaude pendant toute la durée de l'insolation, ce qui a toujours lieu si le châssis-presse est exposé au soleil, et la formation de l'épreuve n'est possible que si la couche ne dégage de l'humidité, quand on la sort du châssis, que par suite de la réaction chimique déterminée par les rayons du soleil.

Ces résultats ne sont réguliers que si la lumière est franche et par un temps sec. Dans ces conditions le développement sera bon.

On voit par ces explications que cette formule est inférieure à la formule normale au bichromate. Nous n'en conseillons pas l'emploi. Cette réaction est souvent capricieuse et inconstante même dans les meilleures conditions lumineuses et atmosphériques.

Le bichromate combiné avec la glucose et la gomme a pour lui une grande régularité de réaction et cette réaction n'a besoin pour se produire que de très peu de lumière. Il s'ensuit qu'elle est beaucoup moins délicate et plus indépendante des milieux.

Procédé pelliculaire par renforçage ou substitution.

Ce procédé diffère du tout au tout des méthodes qui nous ont occupé jusqu'à ce moment. Il n'est plus question ici de poudres vitrifiables. Les oxydes métalliques préalablement isolés et mêlés aux fondants n'ont rien à faire dans les opérations qui vont suivre.

Ce sont les métaux eux-mêmes, ou, pour nous exprimer avec plus de précision, les sels solubles de ces métaux, qui présideront à la formation de l'épreuve vitrifiable.

On ne peut produire dans cette application essentiellement photographique que des épreuves noires. Le ton noir pur peut cependant passer par diverses nuances et virer au brun et au violet. Il est cependant certain que toutes les couleurs pourraient être développées au feu de moufle, mais nous n'avons pas poussé nos recherches plus loin. Nous y reviendrons plus tard.

Les expériences à faire en ce sens ont une extension presque sans limite et il peut en résulter pour les chercheurs intelligents et opiniâtres des surprises réelles et des résultats inattendus, non seulement à l'endroit de l'émail, mais au point de vue général de la chimie céramique.

Nous croyons utile de commencer cette démon-

stration par quelques explications préalables en rappelant certaines réactions bien connues des photographes et des amateurs, qui faciliteront l'intelligence de ce que nous avons à aire au sujet de l'émail par substitution.

L'épreuve positive ordinaire, c'est-à-dire le portrait ou le paysage tiré sur papier albumine, d'abord chloruré puis sensibilisé au bain d'argent, est virée, avant d'être fixée à l'hyposulfite de soude.

Quel est le but de cette réaction préliminaire? à quoi tend le virage?

Par suite du passage de l'épreuve formée au chlorure d'argent dans un bain de chlorure d'or, deux faits se produisent :

Le premier est sensible à l'œil : l'épreuve qu sortirait du bain fixateur d'hyposulfite de soude avec un ton jaune désagréable, se colore dans le bain d'or et en sort avec une teinte violacée qu'elle conserve ensuite malgré l'immersion dans l'hyposulfite.

Mais ce résultat, qui donne plus de valeur aux épreuves, n'est pas le résultat principal, il n'es pour ainsi dire qu'accessoire, quoique nécessaire.

Le but réel de la réaction qui amène la coloration agréable et riche de l'épreuve est de rendre cett épreuve inaltérable, ou du moins de lui communiquer une durée plus longue en la préservant d'une destruction prématurée, et nous allons voir comment.

Les sels qui pénètrent le tissu du papier et du collodion peuvent être chassés des cellules par déplacement ou par combinaison par d'autres sels solubles de nature différente qui s'y logent en leur lieu et place.

Comme premier exemple, et personne ne l'ignore, nous savons qu'il est utile, pour préserver les épreuves positives sur papier salé ou albuminé, de les immerger pendant un quart d'heure dans un bain de sel marin.

Il reste toujours en effet dans l'épaisseur du papier une partie de l'hyposulfite de soude qui est nécessaire au fixage de l'épreuve. Or ce sel, en contact avec l'argent réduit qui constitue l'épreuve, finit tôt ou tard par altérer l'image.

Mais si après le virage l'épreuve passe par le bain de chlorure de sodium, le chlorure inoffensif pénètre mécaniquement dans les pores du papier, d'où il chasse l'hyposulfite de soude, qui est un agent destructeur de l'épreuve, comme nous l'avons dit, et il est possible alors d'éliminer par des lavages successifs et à peu près complètement les dernières traces du sel sulfuré.

On sait donc, préalablement à toute explication en rapport avec l'émail, qu'un sel peut se substituer à un autre sel dans un tissu cellulaire, collodion ou papier. Mais si un sel peut en remplacer mécaniquement un autre, à plus forte raison un sel soluble peut se combiner avec un autre sel ; ce qui

se passe dans une capsule doit se produire également dans le tissu du papier, et c'est ce qui arrive en effet.

C'est sur ce principe élémentaire que repose la méthode qui nous occupe.

Pour ne pas trop nous écarter, reprenons le bain de virage au chlorure d'or.

Si nous nous étions bornés à fixer l'épreuve sur papier à l'hyposulfite de soude sans combiner l'argent réduit et la partie de ce métal qui n'est qu'en voie de réduction avec le chlorure d'or, il se serait formé dans le tissu du papier et dans certaines parties de l'épreuve un hyposulfite d'argent disputant sa place, molécule contre molécule, avec l'argent métallique.

L'hyposulfite d'argent est, il est vrai, irréductible par la lumière, mais il est exposé aux influences des gaz sulfurés.

Par l'immersion de l'épreuve dans le bain de chlorure d'or, l'hyposulfite d'argent s'est, par combinaison avec l'or, transformé soit en or métallique, soit en hyposulfite d'or. Le nouveau métal a chassé le sel altérable dont il a pris la place, et l'épreuve a été transformée et de plus mise en état de résister à tous les agents chimiques et atmosphériques. Ce que nous disons de l'or est également applicable aux autres métaux.

Donc l'argent réduit, ou incomplètement réduit, qui forme l'épreuve photographique, peut être

remplacé par voie de substitution par un autre métal.

Les métaux que nous désignerons pénétreront avec leur fondant soluble dans le tissu du collodion et donneront, au moment de la fusion, des oxydes inaltérables qui prendront au feu leur couleur respective, et qui se fixeront les uns simplement, les autres avec un commencement de combinaison avec la plaque d'émail et avec les fondants.

Une épreuve positive au sel d'argent incapable de résister au feu de moufle sortira du feu avec un ton noir et vigoureux, après une immersion convenable dans un bain d'un sel d'iridum.

Mais nous pourrons, conformément aux mêmes lois, faire entrer par partie le chlorure d'or dans la composition du bain de renforçage, et par cette addition l'épreuve n'aura plus, après la vitrification, cet aspect noir et sec, quoique très riche, qui est la couleur normale des oxydes d'iridum. Le ton virera vers le pourpre, puisque le sel d'or se sera combiné avec la base stannifère qui entre dans la composition de la pâte d'émail.

Il y aura formation partielle de stannate d'or dont la couleur développée par le feu sera d'un violet pourpre.

Cette seule addition suffira pour rompre le ton froid de l'épreuve en lui communiquant des reflets agréables.

Ce serait en pure perte qu'on tenterait d'intro-

duire dans les bains les sels solubles des métaux inférieurs, tels que le cuivre, qui peut cependant fournir un oxyde noir et même une combinaison colorée et pouvant supporter le feu.

Ces oxydes de métaux inférieurs n'étant pas introduits à l'état anhydre dans l'épreuve, ne résisteraient pas. Ils prendraient inutilement une place qu'il faut réserver aux oxydes plus fixes. Ces substitutions d'un métal à un autre métal se produisent dans les mêmes conditions et d'après la même loi dans la pellicule de pyroxyle, qui, quoique plus serrée, est parfaitement pénétrable.

On sait qu'une épreuve positive par transparence obtenue à la chambre noire sur un *négatif*, peut être détachée du verre dans un bain d'eau acidulée à 10 p. 100 par l'acide sulfurique ou par tout autre acide. Il en est de même d'une pellicule de collodion chloruré sur papier couché, si l'on remplace dans ce dernier cas l'acide par l'eau chaude, qui dissout la couche de gélatine et de carbonate de barite et qui met la pellicule de collodion en liberté.

Mais prenons de préférence un positif par transparence obtenu à la chambre noire, puisque la pellicule humide est plus maniable et moins serrée.

Si l'on reporte sur verre ou sur plaque d'émail ce positif tel qu'il est, l'argent réduit par le fer et qui forme la substance de l'image laissera trace de

sa présence si l'émail ou le verre est soumis au feu de moufle.

L'argent laisserait, au besoin, à défaut de toute autre empreinte, des traces métalliques, si la fusion était poussée trop loin. Mais en deçà d'un certain degré, nous retrouverons, après le coup de feu, une image faible et à peine accusée.

Il est facile d'en conclure *à priori*, et c'est là que nous voulions amener le lecteur, que si le sel d'argent eût été remplacé par substitution par des éléments plus résistants, c'est-à-dire par des sels métalliques pouvant laisser des oxydes fixes, cette image qui sort de la moufle sans vigueur, à peine marquée, aurait pris dans le feu une intensité beaucoup plus grande.

C'est aussi ce qui arrive si l'épreuve, au sortir de la chambre noire et simplement développée au sulfate de fer, est régénérée par des bains simultanés ou successifs d'or, de platine, etc...

La possibilité et le fait lui-même de cette substitution sont connus de tous les opérateurs, photographes ou amateurs.

Ils savent très bien que renforcer un négatif à l'acide pyrogallique, c'est incorporer au collodion un gallate d'argent. Ce qui est vrai pour un corps organique impropre à la vitrification ne change rien au fait, si la substance organique est remplacée par un sel métallique.

Citons encore un exemple qui se reproduit cha-

que jour dans le laboratoire du photographe : le renforcement au bichlorure de mercure réduit par l'ammoniaque transforme l'épreuve sans modifier l'état chimique du pyroxyle puisque la réaction ne porte que sur le dessus lui-même, c'est-à-dire sur l'argent réduit partiellement par la lumière.

Cette dernière transformation, comme la précédente, ne donnerait que des résultats négatifs, à notre point de vue, le mercure étant un métal essentiellement volatil. Mais nous citons le gallate d'argent et l'ammoniure de mercure pour faire toucher les faits avec le doigt, puisque les réactions que nous voulons utiliser sont palpables et observées en dehors de toute visée, à l'émail, dans le travail quotidien de l'atelier.

Ces mutations, par lesquelles une épreuve positive au collodion peut passer, portent en chimie le nom de *loi de Berthollet* ou de double décomposition. On peut formuler cette loi comme il suit :

Toutes les fois que deux sels solubles renferment les éléments d'un sel insoluble, si ces deux sels sont dissous et que les dissolutions soient mélangées, il y a toujours décomposition mutuelle. L'acide de l'un se combine avec la base de l'autre et réciproquement.

Ou mieux encore :

1° Un sel est décomposé par un acide, lorsque l'acide expulsant est plus fixe que celui qui entre dans la composition de ce sel.

2° Un sel est décomposé par un acide, lorsque l'acide expulsant forme, avec la base, un composé insoluble ou moins soluble que l'acide expulsé.

3° Un sel est décomposé par un acide, lorsque l'acide expulsé est insoluble ou peu soluble, et que l'acide expulsant forme avec la base un composé soluble.

Ces principes permettront de combiner les bains renforçateurs au choix de chacun, car le comble de la persuasion, a-t-on dit, est de faire faire à chacun ce qu'il veut. Nous nous bornerons à donner quelques formules pour faciliter la méthode à ceux qui veulent travailler sans recherches.

Ce sont les principes que nous venons d'énoncer qui sont l'âme du procédé. Les sels métalliques composant les bains renforçateurs réagiront les uns sur les autres, et les combinaisons qui en résulteront détermineront des précipités hydratés qui passeront à l'état d'oxydes parfaits ou anhydres, après s'être substitués à l'argent.

Ce qui se passe dans la pellicule de collodion et dans le tissu du papier serait également vrai et possible dans la pellicule de gélatine. Mais nous prévenons d'avance les lecteurs qui ne sont pas initiés aux procédés d'émaillage, que la gélatine ne se prêterait pas au travail de l'émail. Le feu raccornirait la pellicule renforcée et il ne pourrait pas y avoir, par suite, de résultat possible.

Nous dirons en passant que, par voie de double décomposition, la coloration des épreuves positives au charbon qu'on reporte sur verre pour obtenir des vitraux transparents peut être modifiée.

Nous ne citerons qu'une seule réaction, pour rester dans notre sujet.

Si l'épreuve au charbon, qu'on a développée à l'eau chaude sur verre, est immergée d'abord dans un bain de sulfate de fer à 5 pour 100 sans addition d'acide, et ensuite, après lavage, dans une autre solution de bichromate de potasse à 3 pour 100, le ton de l'épreuve se trouve en même temps renforcée.

Il se forme dans le tissu gélatineux un chromate de fer d'un brun agréable, qui modifie non seulement le ton de l'épreuve, mais qui lui communique d'autres propriétés dont nous parlons dans notre *Traité de Photogravure* ([1]).

Mais, dans ce cas, il n'y a pas substitution, mais simplement dépôt.

Le chromate de fer, ou toute autre combinaison analogue, ne se substitue pas à la matière colorante qui est introduite dans la mixtion du papier au charbon à l'état inerte ou d'oxyde préalablement formé. Il n'y a que superposition mécanique d'un dépôt supplémentaire.

Aussi n'est-ce pas sur l'épreuve seule que la

([1]) *Traité pratique de Photogravure sur zinc et sur cuivre*, in-18 jésus, 1885. (Paris, Gauthier-Villars.)

coloration porte, mais sur la pellicule entière. Nous citons cet exemple qui rentre dans ce que nous avons à dire pour prévenir l'opérateur qu'il doit, dans les tentatives de composition des bains renforçateurs, se défier des réactions qui n'aboutiraient qu'à déterminer un précipité général.

Le but principal est donc par l'emploi des bains renforçateur de former un précipité d'oxyde métallique se substituant au métal qui a formé primitivement l'épreuve, c'est-à-dire à l'argent.

Mais comme, par suite de la réaction générale, il se forme le plus souvent un dépôt non seulement dans l'épreuve elle-même, mais aussi sur la surface de la pellicule, on aura soin de ne jamais renverser l'épreuve et la reporter sur la plaque d'émail en appliquant sur ce subjectile le côté qui portait directement sur le verre, au sortir de la chambre noire.

La différence qui existe entre le procédé par poudrage et le procédé par substitution, c'est que, dans la première méthode, les oxydes sont transmis tout formés à la plaque d'émail, et que, dans la seconde, la plaque les reçoit à l'état de sels solubles ou quelquefois, suivant le cas, à l'état d'oxydes hydratés qui ont à recevoir leur complément du feu.

Une dernière explication supplémentaire est indispensable pour l'intelligence, non seulement de ces réactions, mais des milieux dans lesquels

ces réactions doivent s'effectuer, quoique ne différant pas de celles que nous avons citées et qui étaient purement photographiques. Les combinaisons analogues aux premières et que nous préparons en vue de l'émail doivent, indépendamment des qualités photographiques, posséder d'autres propriétés, puisque ces épreuves sont destinées à passer par la moufle.

Il ne suffit pas, en effet, de transporter une pellicule d'un bain dans un autre bain métallique, pour transformer l'épreuve obtenue à la chambre noire en épreuve vitrifiable.

Il convient de suivre certaines règles.

Il faut arriver, par suite de l'analogie des deux procédés qui tendent au même but, à former dans l'épreuve, non seulement l'oxyde, mais aussi le fondant qui doit fixer l'oxyde sur la plaque.

L'oxyde seul, dans le procédé aux poudres, ne donnerait pas d'épreuve. Après la fusion, l'oxyde transformé en épreuve ne se fixerait pas sur la plaque. Il faut que l'oxyde soit mélangé avec un fondant quelconque. La combinaison ou le simple mélange de l'oxyde et du fondant peut, dans la première méthode, et doit même, être faite avant l'emploi de la poudre vitrifiable.

Il est impossible de procéder de la même manière dans le procédé par renforçage et par substitution, mais il faut cependant arriver aux mêmes fins par des voies détournées.

Les précipités, c'est-à-dire les oxydes hydratés qui donneront les couleurs brunes, nous sont déjà connus; il nous reste à dire comment les fondants pourront être incorporés aux précipités.

Les fondants seront en grande partie fournis aux bains renforçateurs par la décomposition même des sels qui nous fournissent les oxydes.

Il y a toujours deux éléments hétérogènes et distincts dans un sel métallique : le métal et la base. Le métal donc, en se combinant avec l'acide, fournira l'oxyde, et la base, soluble ou insoluble, servira de fondant.

Nous pourrons, dans certains cas, ajouter aux bains renforçateurs certains produits solubles qui nous sont déjà connus, que nous avons utilisés dans l'ancienne méthode, et qui ont la propriété de se transformer en verre par la fusion. Tels sont le borate de soude, le silicate de potasse et l'acétate de plomb, etc.

Nous ne demanderons même pas à ces sels vitrifiables une combinaison intime avec les oxydes des métaux, puisque nous ne voulons produire que des épreuves noires ou brunes. Les oxydes seuls complétés par le feu seront suffisants, sans se combiner, pour former les noirs des épreuves. Les fondants introduits dans les bains n'auront qu'un rôle accessoire à jouer : celui de fixer les oxydes sur la plaque d'émail, sans qu'on exige d'eux de développer la couleur propre à chaque oxyde,

ce qui n'est pas possible dans les conditions exceptionnelles où les divers produits se trouvent en présence.

Il y aura cependant un commencement de combinaison pour l'or et pour le cobalt, et la couleur pourpre et bleue légèrement développée sera le virage, dont nous avons parlé, qui adoucira la couleur trop noire communiquée à l'épreuve par le sel d'iridium. La teinte bleue et violette renforcera au contraire l'épreuve un peu trop grise fournie par les sels de platine.

Nous opérerons avec les métaux que nous connaissons déjà et dont les sels nous ont servi à composer la poudre d'émail.

Il s'agit de précipiter les hydrates de ces métaux sur l'épreuve positive au collodion.

Ces métaux sont :

Le fer,
Le cobalt,
Le manganèse,
Le platine,
L'or,
L'iridium.

Puisque nous opérons par double composition, nous choisirons de préférence les chlorures de ces métaux et nous prendrons comme précipitants,

Pour le fer : L'acide chlorhydrique;

Pour le cobalt : Une solution faible de potasse;

Pour le manganèse : Le chlore ou la chaux;

Pour le platine : Une solution de potasse et de fer;

Pour l'or : Une solution de protochlorure d'étain;

Pour l'iridium : Une solution de chlorhydrate d'ammoniaque.

Ces précipités doivent être faits dans des conditions particulières.

Il n'est pas nécessaire de faire intervenir tous ces métaux simultanément pour obtenir des épreuves vigoureuses.

Le platine, l'or, et l'iridium suffisent amplement.

L'oxyde d'or, combiné avec l'oxyde d'iridium, formeront un excellent bain renforçateur. Il en est de même de l'or et du platine, et du platine et du fer.

Les photographes qui se sont mis au courant du procédé de platinotypie n'ignorent pas que les papiers sensibles préparés au chlorure de platine et de fer donnent, après une première réduction par la lumière, des épreuves positives vigoureuses dans le bain chaud d'oxalate de potasse acidulé qui complète la réduction du fer et du platine commencée par la lumière.

Nous avons donné quelques développements à

ces explications pour éviter de renfermer l'opérateur dans un cercle trop étroit de routine. Il pourra substituer tous les sels solubles des métaux que nous avons nommés en se servant de précipitants convenables qui, à peu d'exceptions près, sont la potasse, le cyanoferrure et le cyanoferryde de potassium, les sels de fer et d'étain.

Il nous resterait beaucoup à dire, mais nous ne voulons pas nous écarter des limites que nous nous sommes fixées.

Nous donnerons quelques formules de bains renforçateurs quand nous aurons obtenu l'épreuve positive sur collodion.

CHAPITRE XIX.

Épreuve positive sur verre.

L'épreuve positive sur verre doit être limpide, transparente et sans aucune tache. Les imperfections, si légères qu'elles fussent, s'aggraveraient dans les opérations suivantes et l'épreuve émaillée serait sans valeur, ou du moins elle exigerait trop de retouches.

On prépare un collodion approprié à cette application en se conformant à la formule qui suit :

Alcool à 40°	50cc
Ether à 62	50
Coton.	1gr
Iodure de cadmium. . .	0 ,5
— d'ammonium . .	0 ,5
Bromure de cadmium. .	0 ,25

L'éther et l'alcool sont, comme la formule l'indique, mélangés par parties égales, car le procédé exige un collodion poreux et facilement pénétrable.

On choisira de préférence un coton à basse température.

Bain d'argent.

Eau distillée	250cc
Azotate d'argent fondu.	18gr

Bain de fer.

Eau ordinaire.	1000cc
Sulfate de fer.	50gr
Acide citrique.	30gr

On opérera par la méthode ordinaire. Le temps de pose doit être juste, et on se bornera à révéler l'épreuve au bain de fer sans renforcer à l'acide pyrogallique, afin de laisser au collodion toute son aptitude à retenir les sels qui serviront à renforcer l'épreuve.

On ne négligera pas, après le développement, quand l'épreuve positive sera fixée au cyanure, de détruire le voile en passant sur la glace à la main et sans immersion la dissolution d'or dont la formule suit :

Eau distillée	100cc
Chlorure d'or.	0gr,001

Ce bain ne doit pas même être coloré en jaune paille.

Après lavage, la glace sera plongée dans un bain d'eau acidulée à 10 pour 100 par l'acide sulfurique.

On retire le verre de la cuvette quand le collodion a une tendance à se détacher, et on le porte dans l'eau fraîche.

On changera trois ou quatre fois l'eau de lavage pour éliminer l'acide.

On coupera ensuite le collodion sur les bords pour laisser à la pellicule la liberté de se mouvoir en tous sens. Il faut la faire descendre sans la retourner dans le bain de dépôt.

BAINS DE DÉPOT.

FORMULE N° 1.

Bain de platine.

(Solution à mettre en réserve.)

Bichlorure de platine.. .	10gr
Eau distillée	300cc

Le bain de platine est dosé comme il suit :

Solution de platine. . . .	5cc
Eau distillée	100

On porte dans ce bain l'épreuve pelliculaire au collodion et on ne la retire qu'après cinq ou six minutes d'immersion, quand l'image paraît suffisamment renforcée.

Elle doit passer ensuite pendant deux minutes au plus dans l'hyposulfite.

Eau ordinaire	100cc
Hyposulfite de soude . .	6gr

L'épreuve, après avoir été lavée, est transportée

sur la plaque d'émail par la méthode ordinaire et par l'intermédiaire de la solution saturée de borax fondu.

La solution de borax doit être faite à l'avance. Ce produit met longtemps à se dissoudre dans l'eau froide, mais rien n'empêche de se servir d'eau chaude.

Ce bain sera filtré avec soin après chaque opération.

L'épreuve, et nous le savons déjà, doit sécher sur la plaque d'émail avant d'être passée à la moufle.

FORMULE N° 2.

Dissolution saturée de chlorure de platine et de potassium	10^{cc}
Dissolution saturée d'hydrate d'oxyde de fer dans l'acide oxalique.	8
Eau distillée.	50

On laisse comme précédemment la pellicule dans ce bain et on ne la retire que lorsque l'épreuve a pris une certaine vigueur.

Elle passe ensuite par un bain saturé d'oxalate de potasse acidulé par l'acide oxalique et l'on transporte enfin l'épreuve sur la plaque d'émail à l'aide de la solution de borax fondu.

FORMULE N° 3.

On prépare deux solutions concentrées, la première de chlorure d'iridium, la seconde de chlorure d'or.

Bain.

Solution d'iridium.	12^{cc}
Solution de chlorure d'or. . .	6
Eau distillée..	50

On opérera comme précédemment, mais on communiquera une couleur plus riche et moins dur à l'épreuve si on la laisse pendant une minute au plus dans la solution suivante :

Azotate d'urane.	0^{gr},1
Prussiate rouge de potasse .	1^{gr}
Chlorure d'or	1^{gr}
Eau distillée.	50^{cc}

Les produits seront dissous séparément et versés ensuite dans les 50^{cc} d'eau distillée.

La pellicule sera, après l'effet produit par ce bain, portée dans une solution d'hyposulfite. On la lavera ensuite avant de faire le transport.

FORMULE N° 4.

Avant d'être soumise au bain renforçateur, l'épreuve sera immergée pendant une ou deux minutes dans une dissolution d'iodure de potassium suriodée.

Bain renforçateur.

Eau acidulée légèrement par l'acide chlorhydrique	1000cc
Solution de bichlorure de platine préparée suivant la formule N° 1. . . .	10cc
Solution à 5 pour 100 de chlorure d'étain.	5
Silicate de potasse	15
Solution d'acétate de plomb à 5 pour 100.	10

Le transport sera fait par l'intermédiaire de la solution de borax.

Nous répétons encore que la pellicule ne doit pas être retournée.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE X.

CHAPITRE XI.

CHAPITRE XII.

CHAPITRE XIII.

CHAPITRE XIV.

CHAPITRE XV

CHAPITRE XVI.

CHAPITRE XVII.

CHAPITRE XVIII.

CHAPITRE XIX.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands Augustins.

LES COULEURS

REPRODUITES

EN PHOTOGRAPHIE


ECCE LABORA ET NOLI CONTRISTARI

(H)

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LES

COULEURS

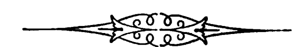
REPRODUITES

EN PHOTOGRAPHIE

HISTORIQUE, THÉORIE ET PRATIQUE

PAR

EUG. DUMOULIN



PARIS

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER
Quai des Augustins, 55

1876

AVANT-PROPOS

—

Notre but, en publiant cette monographie, est de faire connaître dans tous ses détails un procédé photographique au moyen duquel on arrive à reproduire les couleurs.

Jusqu'alors, les essais tentés dans cette voie n'avaient abouti qu'à des résultats incomplets. On connaît depuis longtemps les épreuves au *sous-chlorure d'argent* (méthode de M. Edm. Becquerel), mais ces épreuves ne peuvent être fixées; de plus, l'obtention en est longue et minutieuse, et pour chaque épreuve il faut recommencer toutes les opérations.

Dans le procédé que nous allons décrire, le problème est résolu d'une toute autre manière. L'image n'est pas obtenue directement sur une plaque préparée; elle est le résultat de clichés monochromes qui peuvent fournir un nombre illimité d'épreuves positives *inaltérables*. Le temps de pose n'est que de

quelques minutes, et les opérations ne présentent aucune difficulté de manipulation.

Plusieurs brochures et communications ont été publiées par les inventeurs de ce procédé; nous les avons réunies et en avons extrait les passages les plus intéressants, en laissant de côté tout ce qui n'avait trait qu'à des formules annoncées dans le début et modifiées ensuite par des découvertes ultérieures. Nous avons rassemblé les instructions opératoires éparses dans ces diverses publications et les avons coordonnées pour en former une description complète et détaillée qui permît à l'opérateur d'agir sans tâtonnement.

Ce procédé aussi curieux dans ses détails qu'admirable dans ses résultats sera apprécié, croyons-nous, non-seulement par les amateurs qui voudront le pratiquer, mais encore par toute personne s'intéressant quelque peu aux progrès de l'art photographique.

Eug. DUMOULIN.

LES COULEURS

REPRODUITES

EN PHOTOGRAPHIE

HISTORIQUE

Dès l'origine de la photographie, on a poursuivi le problème de l'obtention des couleurs ; les premiers résultats datent de 1848, époque à laquelle M. Edm. Becquerel fit connaître la propriété remarquable que possède le sous-chlorure d'argent de reproduire les couleurs (1). Il obtint l'image du spectre solaire sur une plaque d'argent convenablement préparée, mais sans pouvoir fixer cette image fugitive. M. Niepce de Saint-Victor, continuant les expériences de M. Becquerel et perfectionnant les procédés qu'il avait em-

(1) Voir, pour l'étude de cette question, EDM. BECQUEREL, *la Lumière, ses causes et ses effets*, t. II, p. 209 (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXII, p. 451 ; t. XXV, p. 447, et t. XLII, p. 81).

ployés, parvint à produire des images à la chambre noire; ces images présentaient même une grande finesse et un éclat remarquable; mais, malgré des recherches incessantes, il ne put arriver à donner à ces images la fixité nécessaire pour qu'elles supportassent sans s'altérer l'éclat de la lumière solaire, et il mourut en 1870, sans avoir atteint le but qu'il se proposait.

M. Poitevin fit aussi des recherches dans cette voie, et, en modifiant la méthode de M. Becquerel, il obtint des épreuves en couleur sur papier; mais ces images, pas plus que celles de M. Niepce de Saint-Victor, ne purent être fixées, et ces expériences ne donnèrent lieu à aucune application pratique.

Aujourd'hui, la question en est au même point, et le procédé au sous-chlorure d'argent reste encore incomplet, présentant deux graves inconvénients: d'abord, une pose démesurément longue (il faut plusieurs heures de pose au soleil); ensuite, l'absence d'un moyen de fixage.

Le procédé que nous allons décrire diffère essentiellement de celui-ci; c'est un procédé indirect, l'épreuve définitive ne s'obtenant pas de prime abord, mais résultant des éléments recueillis dans la première opération, de même que dans la photographie ordinaire sur papier l'épreuve définitive (ou positive) n'est obtenue qu'au moyen d'une deuxième série

d'opérations, circonstance qui, loin d'être un inconvénient, présente un grand avantage sous le rapport de la multiplicité des épreuves.

Cette manière de résoudre le problème de la reproduction des couleurs est tellement rationnelle, que cette solution a été trouvée en même temps par deux chercheurs tout à fait inconnus l'un de l'autre et n'ayant aucunement connaissance de leurs travaux respectifs.

C'est en 1869 que tous deux publièrent leurs procédés; la seule différence qu'il y ait entre ces deux inventeurs, c'est que l'un d'eux, M. Ch. Cros, s'est contenté d'indiquer la théorie du procédé, tandis que M. Ducos du Hauron non-seulement a exposé la théorie, mais aussi a soumis au public les résultats qu'il avait obtenus; de plus, comme il n'a cessé depuis cette époque de s'en occuper activement, il est arrivé à des perfectionnements très-importants, et c'est grâce à lui qu'aujourd'hui ce procédé, qui dans le principe présentait des difficultés assez sérieuses, est devenu un procédé complet, praticable et à la portée de toute personne ayant quelques notions de photographie.

Le 23 novembre 1868, M. Ducos du Hauron prit un brevet de quinze ans sous le n° 83061 : *Couleurs en photographie, solution du problème.*

En 1869, il fit paraître une brochure sous le titre:

les Couleurs en photographie, solution du problème. Nous y reviendrons tout à l'heure. Mais, auparavant, nous allons citer certains passages d'un article que fit paraître M. Ch. Cros en février 1869 dans le journal *les Mondes* de M. l'abbé Moigno, sous le titre : *Solution générale du problème de la photographie des couleurs :*

« J'ai trouvé une méthode générale pour arriver à enregistrer, fixer et reproduire tous les phénomènes visibles intégralement, c'est-à-dire dans leurs deux ordres de caractères primordiaux : les figures et les couleurs. Je vais exposer cette méthode et les règles pratiques qui en dérivent.

« Qu'on ne s'étonne pas si, auparavant, je n'apporte pas de résultats réalisés, et si je ne cherche pas par moi-même à exploiter mon idée. Je n'ai eu, ni antérieurement ni actuellement, aucun moyen de réalisation. Chercher ces moyens me serait une grande dépense de temps et de mouvement, dépense qui serait suivie du travail de mise en pratique. Ceci n'est pas dit pour que quelqu'un vienne à mon aide. Je n'en ai pas un vif désir, attendu qu'ayant été longtemps obligé de me passer de ces moyens, je me suis habitué à poursuivre plutôt les problèmes généraux de la science que les réalisations particulières.

« Les solutions que j'ai trouvées au problème spécial de la photographie des couleurs sont publiées à la suite, et je ne m'en suis pas réservé la propriété commerciale. C'est la conséquence de l'insouci que j'ai de réaliser par moi-même ; l'idée entre dans le domaine public, et les savants spéciaux, les expérimentateurs habiles ne seront

gênés en rien dans leurs recherches. Ils pourront en outre, et il est nécessaire qu'il en soit ainsi, se rendre possesseurs exclusifs des procédés particuliers indispensables à l'obtention du résultat final. »

Plus loin :

« Pour aborder le problème, je pars d'un principe dont je donnerai ailleurs la démonstration, et qui est le suivant : *Les couleurs sont des essences qui, de même que les figures, ont trois dimensions, et par conséquent exigent trois variables indépendantes dans leurs formules représentatives.*

« Il suit de là que si l'on avait un instrument pour mesurer les couleurs, comme le thermomètre mesure les températures, il faudrait qu'il donnât, pour exprimer les relations des teintes entre elles, trois nombres distincts pour chacune.

« Donc, une représentation chiffrée d'un sujet de peinture donné serait possible aux conditions suivantes : on diviserait la surface peinte en un nombre de surfaces contiguës assez petites pour le détail voulu, et on noterait, au moyen de trois nombres pour chacune, leurs teintes diverses.

« Ainsi, chaque point du tableau donne lieu à l'évaluation de trois grandeurs qui ne peuvent être confondues en un nombre unique. On peut donc dire qu'un tableau peint a *cinq* dimensions, deux pour la représentation du lieu des points élémentaires du dessin, et trois pour la représentation des valeurs des teintes.

« Or, qu'est-ce qu'enregistre l'appareil photographique? L'intensité photogénique qui se traduit par du blanc, du noir, et par les gris intermédiaires. Une seule échelle li-

néaire numérique suffirait à classer et à désigner chacun des termes de cette série du blanc au noir.

« Dans une épreuve photographique, il n'y aura donc jamais les éléments nécessaires à l'intégration des teintes du tableau représenté. De là à l'idée qu'il faudrait trois épreuves différentes donnant chacune les variations d'intensités de l'un des trois éléments des couleurs, il n'y a pas loin.

« Les trois espèces élémentaires de la couleur sont : le rouge, le jaune, le bleu.

« Il s'agit donc de prendre trois épreuves différentes, l'une de tous les points plus ou moins rouges ou qui contiennent du rouge, la seconde de tous les points jaunes ou contenant une proportion de jaune, la dernière de tous les points bleus ou contenant du bleu.

« Ces trois épreuves, en les supposant obtenues en teintes uniformes comme celles de la photographie ordinaire, exprimeront en noir et en gris, plus ou moins foncés, les quantités respectives de rouge, de jaune, de bleu qu'il y a dans tous les points du tableau.

« Ainsi, on aura l'ensemble de tous les *renseignements* sur le tableau proposé, mais non pas sa reproduction pour la vue immédiate. En un mot, l'*analyse* du tableau est faite au point de vue de la couleur, mais non la *synthèse*. »

Plus loin :

« Le procédé d'analyse successive par transparence est le premier moyen qui m'est venu à l'esprit ; il consiste *à tamiser les rayons à travers des verres colorés*. Une première épreuve est prise à travers un verre rouge. Il n'y a que les rayons rouges qui passent. En réalité, il passe aussi de la

lumière blanche, et les rayons rouges ne sont qu'un maximum ; mais cela ne change rien à la théorie ni aux opérations.

« Le cliché obtenu en ce mode exprime, par ses variations d'opacités et de transparences, les quantités plus ou moins grandes de rouge qu'il y a dans chaque point du tableau. De même le second cliché, obtenu à travers un verre jaune, de même le troisième, à travers un verre bleu, exprimeront, l'un les diverses quantités de jaune, l'autre celles de bleu semées dans les différentes parties de l'image. »

M. Ch. Cros parle aussi d'un autre moyen d'analyse :

« Il (ce moyen) consiste à prendre successivement trois épreuves avec un appareil photographique ordinaire, sans aucune modification, mais en ayant soin d'éclairer les objets à reproduire, d'abord avec de la lumière rouge, ensuite avec de la lumière jaune, enfin avec de la lumière bleue. »

Voilà pour la première partie des opérations, c'est-à-dire l'analyse ; quant à la reconstitution de l'image, après avoir passé en revue plusieurs procédés, il arrive à proposer le moyen employé et décrit par M. Ducos.

Voici comment s'exprime M. Ch. Cros :

« La synthèse antichromatique consiste à superposer réellement les trois positifs sur une surface blanche ou transparente, de manière à obtenir un résultat fixe et visible sans instrument intermédiaire.

« Voici comment ce dernier résultat est réalisé. Au moyen des trois clichés, on obtient trois planches héliographiques sur pierre ou sur acier, planches qui donnent des épreuves *positives*.

« Les parties foncées de l'épreuve rouge, par exemple, représentent les parties du tableau où le rouge a *le moins* agi ; les parties claires, celles où il était en *maximum*. En ces points, où il n'y avait pas de rouge, il ne pouvait y avoir que du noir, du jaune ou du bleu.

« On tire cette première épreuve en *vert*, couleur complémentaire du rouge. J'appelle cette épreuve le *positif antichromatique* du rouge.

« Sur cette épreuve verte on tire le positif *antichromatique* du jaune qui est *violet*, et enfin celui du bleu qui est *orangé*.

« Il faut faire le second et le troisième tirage avec des laques transparentes qui laissent voir dessous la teinte du premier.

« En pratique, il sera probablement meilleur d'obtenir des clichés avec les rayons vert, violet, orangé, et le tirage avec les encres rouge, jaune, bleue. On commencera par le tirage en bleu, car les laques transparentes bleues sont rares ; les rouges et les jaunes sont plus faciles à trouver.

« L'épreuve finale, obtenue ainsi par un procédé analogue à celui de la chromolithographie, présente, dans ses teintes mixtes, les mêmes relations que celles du tableau réel, sauf que toutes les couleurs sont assombries par une légère proportion de leur teinte complémentaire, ce qui fait l'effet d'une sorte de base bistre.

« En effet, là où aucune des couleurs n'a agi, les trois épreuves donnent des *maxima* de coloration qui se super-

posent et produisent du noir ; là où les couleurs ont agi toutes trois en *maximâ*, les trois épreuves laissent voir le blanc du papier. En poursuivant l'analyse, il est facile de voir que les teintes mixtes seront réalisées par ce procédé, mais, comme il a été dit, avec une légère proportion de la teinte complémentaire.

« Sauf les difficultés pratiques, on pourrait de même faire les trois tirages sur verre ; le résultat serait analogue aux tableaux peints sur vitraux.

« Voilà l'ensemble des moyens que j'ai pu découvrir par avance. Peut-être en trouvera-t-on d'autres dans le courant des luttes pratiques, mais j'ai lieu de penser qu'ils seront dérivés de ceux-ci, qui m'ont été fournis par certaines clefs générales, dont je traiterai ultérieurement.

« Une dernière remarque. Pour ceux qui n'admettent pas le principe de triplicité élémentaire de toutes les teintes posé plus haut sans démonstration, mes solutions restent exactes. En effet, le résultat peut être toujours obtenu avec une perfection que limiterait seulement le nombre des épreuves élémentaires de teintes différentes.

« Maintenant, que ceux qui s'en sentent le désir et en ont les moyens se lancent dans les essais de réalisation pratique. Il y aura place pour leurs individualités et leurs talents dans cette œuvre dont je ne me dissimule pas les très-grandes difficultés. »

En même temps que M. Ch. Cros faisait paraître l'article dont nous venons de donner un extrait, M. Ducos du Hauron, de son côté, publiait une brochure intitulée : *les Couleurs en photographie, solution du problème.*

L'année suivante, c'est-à-dire en 1870, il en fit paraître une autre sur le même sujet, et il adressa ensuite plusieurs communications soit à la Société française de photographie, soit à une Société savante d'Agen.

Nous allons citer les principaux passages de ces diverses brochures et communications.

(*Extrait de la 1re brochure*, mars 1869. — Paris, Marion.)

CHAP. I. — DÉFINITION DU PROBLÈME.

« Forcer le soleil à peindre avec des couleurs toutes faites qu'on lui présente, tel est le problème que j'ai conçu et que j'ai résolu.

« Mon procédé, qui constitue, on le verra bientôt, un procédé *indirect*, sera probablement jugé le seul pratique, ou pour le moins le plus pratique entre ceux que l'avenir peut tenir en réserve.

« J'ai lieu de le présumer, il en sera de l'héliochromie comme de la photographie ordinaire : on n'aura fait entrer l'une et l'autre dans leur voie véritable qu'à la condition de modifier les termes des deux problèmes qu'elles offraient à résoudre et qu'on avait mal posés tout d'abord.

« Quel était, pour la photographie ordinaire, le problème primitif ? Il consistait à obtenir *directement* des images positives : Daguerre fut assez heureux pour le résoudre. Mais bientôt l'expérience démontra que les moyens *indirects*, ceux-là mêmes auxquels personne n'avait songé d'abord, devaient donner des résultats bien préférables : grâce aux moyens indirects, la photographie sur papier et

sur verre s'est partout substituée à la plaque daguerrienne. Chacun sait, en effet, qu'aujourd'hui le seul procédé usuel en photographie se résume dans la formation d'images *positives* par l'intermédiaire d'images *négatives*. On a donc obtenu de la nature, par des moyens détournés, beaucoup mieux qu'on en avait obtenu par des procédés qui semblaient aller droit au but et que dans l'origine on avait jugé les seuls pratiques.

« De même en sera-t-il vraisemblablement pour l'héliochromie. Quel a été, en ce qui la concerne, le problème posé jusqu'à présent ? Il peut se résumer en ces mots : trouver une substance unique douée de la propriété de subir sous l'influence de la lumière une modification analogue à celle des rayons simples ou composés qui la frappent, c'est-à-dire une substance qui, exposée à la lumière rouge, devienne rouge ; exposée à la lumière verte, devienne verte, à la lumière blanche, devienne blanche, etc.

« Un tel problème, que j'appellerai la recherche du *procédé direct de l'héliochromie* (parce que, dans ce procédé, le soleil doit faire naître directement les couleurs sur la surface sensibilisée), a donné lieu aux admirables travaux de MM. Becquerel, Niepce de Saint-Victor, Poitevin, etc. Si opiniâtres qu'aient pu être et que soient jamais les efforts tentés pour le résoudre, sera-t-il jamais pleinement résolu ? Les images obtenues par ce procédé reproduiront-elles jamais, d'une manière absolument identique, et surtout conserveront-elles inaltérablement fixées les nuances innombrables des rayons lumineux qui les auront engendrées ? Il est permis d'en douter pour de graves raisons qu'il serait superflu de mentionner ici.

« Frappé des difficultés, probablement insurmontables, de la méthode suivie par ces explorateurs, je me suis demandé si, pour l'héliochromie comme pour la photographie ordinaire, la nature n'accorderait pas à des moyens indirects ce qu'elle refuse aux moyens directs, ou ce qu'elle ne leur accorde que dans une mesure comparativement restreinte. Dès lors, j'ai été amené à poser le problème dans les termes suivants :

« Au lieu de confier au soleil le soin d'engendrer les couleurs, ne pourrait-on pas le charger simplement de les distribuer ? Au lieu de chercher une préparation unique, qui absorbe en quelque sorte et qui garde en chaque point de sa surface les colorations des rayons qui la frappent, ne pourrait-on pas soumettre à l'action de la lumière une préparation multiple et polychrome, ou du moins renfermant virtuellement toutes les nuances possibles, laquelle, composée exclusivement de couleurs déjà connues et fournies par l'industrie, serait uniformément étendue sur tous les points de la surface photogénique, dans des conditions telles que sous chacun des rayons simples ou composés qui viennent la frapper se fixât la couleur simple ou composée correspondante, les autres couleurs étant éliminées sous ce même rayon ?

« Le problème, formulé de la sorte, semble tout d'abord formidable de complication. Malgré sa complexité très-réelle, il peut cependant se ramener à des termes moins décourageants, et voici comment je m'en suis rendu maître :

« J'ai appelé à mon aide un principe de physique fort connu. Ce principe est celui en vertu duquel les couleurs simples se réduisent à trois, le rouge, le jaune et le bleu,

dont les combinaisons en diverses proportions produisent l'infinie variété des nuances de la nature.

« Partant de cette donnée, je me suis dit :

« Si je décompose en trois tableaux distincts, l'un rouge, l'autre jaune, l'autre bleu, le tableau en apparence unique, mais triple en réalité quant à la couleur, qui nous est offert par la nature, et si de chacun de ces trois tableaux j'obtiens une image photographique séparée qui en reproduise la couleur spéciale, il me suffira de confondre ensuite en une seule image les trois images ainsi obtenues pour jouir de la représentation exacte de la nature, couleur et modelé tout ensemble.

« L'intéressant phénomène que ce raisonnement m'avait fait pressentir, l'expérience m'en a démontré la réalité : je l'ai réalisé en diverses manières et sous différentes formes.

« Mais j'ai hâte de reconnaître que, sous certains rapports, les résultats ont laissé quelque chose à désirer.

« Pour arriver à la perfection du procédé, à sa forme la plus pratique, il m'a fallu franchir toute une étape de plus, remanier une dernière fois les termes du problème.

« En effet, je n'ai pas tardé à m'apercevoir qu'au lieu de former trois images, l'une rouge, l'autre jaune, la troisième bleue, identiques aux trois tableaux que la nature nous montre confondus en un seul, on a tout avantage (ce qui va paraître de prime abord inexplicable et absurde) à obtenir trois images, rouge, jaune et bleue, non identiques, quant à la distribution de ces trois couleurs, aux trois tableaux d'où elles émanent, et engendrées chacune, non point par les rayons du tableau de la couleur correspondante, mais par les rayons des deux autres tableaux.

« A la méthode directe, et en apparence la seule possible, j'ai dû préférer un procédé que j'appellerai *procédé d'interversion ou indirect*, et que, d'emblée, je n'avais pas même soupçonné.

« Ainsi donc, chose digne de remarque, de même que mon héliochromie, comparée à celle qui l'a précédée, est une héliochromie indirecte, et que de plus elle lui est supérieure quant aux résultats pratiques, de même dans mon héliochromie il existe deux procédés, dont l'un, indirect par rapport à l'autre, a aussi sur ce dernier, comme résultats pratiques, et j'ajouterai comme beauté et fidélité de la représentation de la nature, une supériorité incontestable. »

Le reste de la brochure est consacré à une exposition très-détaillée de la théorie du procédé et des lois qui régissent les phénomènes des rayons colorés, ainsi qu'à une description pratique du procédé. Cette description ne présente plus d'intérêt aujourd'hui, la manière de procéder ayant été considérablement modifiée.

La deuxième brochure, parue en janvier 1870, et dont nous reproduisons l'avant-propos, portait pour titre : *les Couleurs en photographie, et en particulier l'héliochromie au charbon*, par Louis Ducos du Hauron.

(*Extrait de la 2e brochure*, janvier 1870. – Paris, Marion.)

AVANT-PROPOS.

« Depuis le mémoire que je publiai, dès le mois de mars 1869, sur l'héliochromie, j'ai travaillé sans relâche à améliorer et à rendre de plus en plus pratiques les moyens de réalisation dont il contient l'exposé.

« Le système admettait, dans son exécution matérielle, un nombre pour ainsi dire illimité de formules et de procédés opératoires, éminemment variables et perfectibles, qui n'ont et ne peuvent avoir, au regard du système lui-même, qu'une importance secondaire, et qui toutefois peuvent le faire accueillir ou rejeter du praticien, suivant la facilité plus ou moins grande de leur mise en œuvre et le plus ou moins de perfection des résultats.

« Convaincu de cette vérité, j'ai eu à cœur de lever tous les obstacles de la mise en pratique, et, loin de goûter quelque repos après la divulgation de tout un ensemble de moyens d'exécution laborieusement recherchés et expérimentés, j'en ai fait une étude plus attentive et plus approfondie, en vue de les assouplir complétement aux exigences du nouvel art. Cette seconde série de travaux n'a pas été stérile. Par les formules et les procédés opératoires qui vont être décrits, l'*héliochromie analytique* (telle est la désignation scientifique qui peut s'appliquer au nouveau mode de photographie des couleurs) devient un art essentiellement pratique et industriel, accessible non pas seulement aux opérateurs pourvus d'un matériel dispendieux, mais aux simples amateurs réduits à un outillage élémentaire.

« Je n'ai assurément pas la prétention de donner le dernier mot des moyens d'exécution dont il s'agit. On réussira vraisemblablement à les améliorer. Quoi qu'il en soit, l'héliochromie à l'état pratique n'est pas une espérance, elle est une réalité.

« Le nouveau mémoire que je publie s'adresse également aux théoriciens et aux praticiens.

« Ces derniers y trouveront de telles précisions et de tels détails qu'il sera pour eux un traité. »

Cette brochure (1870) est en grande partie la répétition de la première (1869) ; elle indique cependant dans la manière d'opérer certaines modifications qui dénotent de la part de l'auteur une étude constante de son procédé. Nous pourrions décrire succinctement la méthode qu'il employait à cette époque; mais la plupart des opérations ayant été modifiées depuis lors, nous croyons préférable de nous en abstenir, afin de ne pas jeter de confusion dans l'esprit du lecteur, qui trouvera dans la seconde Partie de cet ouvrage la description détaillée du procédé actuel.

Pour terminer l'examen de la brochure de 1870, nous en citerons le dernier chapitre, intitulé : *Considérations sur la valeur artistique et scientifique du système :*

« Artistes ou savants, tous ceux qui auront bien voulu accorder un examen attentif à cet écrit ainsi qu'à ma pré-

cédente publication, resteront convaincus comme moi que le problème des couleurs en photographie est pleinement résolu.

« Par une déférence peu scientifique pour certaines idées reçues, j'avais, dans l'introduction de mon premier mémoire, présenté le nouveau système d'héliochromie comme *un moyen indirect de reproduction des couleurs naturelles.*

« L'expression manquait de justesse.

« Si quelqu'un se fût avisé de dire il y a un siècle, quand la photographie elle-même n'était pas encore pressentie : *Je fournis des couleurs au soleil, et il se charge de les trier, de les agencer judicieusement, et de peindre avec ces couleurs des tableaux qui représentent les spectacles mêmes que ses rayons éclairent,* personne se serait-il avisé de répondre : Vous employez un moyen indirect de représenter les couleurs de la nature ?

« Ce jour-là, d'un aveu unanime, l'héliochromie eût été créée.

« Or, ce qu'il eût été vrai de dire il y a cent ans ne cesse pas d'être aujourd'hui la vérité. Une équivoque pourrait seule faire hésiter à nommer cette même héliochromie du nom qui lui appartient.

« Cette équivoque vient de la direction première imprimée aux recherches héliochromiques par les prodigieux travaux de MM. Niepce de Saint-Victor, Becquerel et Poitevin, et de l'habitude prise de considérer les couleurs émises par la nature comme susceptibles en quelque sorte de *se matérialiser*, de *se solidifier* sur une plaque chimiquement préparée.

« *Fixer les couleurs*, cette expression universellement employée témoigne qu'un sentiment universel a, dès

l'origine, attribué à la science le pouvoir de retenir et d'emprisonner les rayons eux-mêmes.

« C'était là une erreur, sous l'influence de laquelle une certaine évolution de l'intelligence devient nécessaire pour admettre comme *solution directe du problème des couleurs en photographie* une méthode qui n'a d'autre prétention que de présenter au soleil des couleurs toutes faites et de l'obliger à s'en servir comme pourrait faire un peintre.

« Je dis que c'était là une erreur. Et, en effet, l'héliochromie primitive pas plus que l'héliochromie nouvelle, la photographie ordinaire pas plus que l'héliochromie, n'aspirent à *fixer la lumière ;* elles aspirent simplement à *la traduire*, à *l'interpréter.*

« Chacune d'elles réalise ce résultat au moyen de substances choisies parmi d'innombrables substances, et par *une coordination de causes naturelles* au milieu desquelles l'arbitraire et le discernement de l'homme sont appelés à jouer un certain rôle.

« Dans la photographie ordinaire, ce rôle est certain, si bien que vingt photographes, mis en présence d'une même scène de la nature, en obtiendront vingt copies qui, toutes, différeront plus ou moins les unes des autres, et que les nouveaux exemplaires qui suivront chacune de ces vingt copies offriront, bien que sortis d'un même moule ou cliché, des différences presque aussi notables.

« Dans l'héliochromie au sous-chlorure d'argent, l'arbitraire et le discernement de l'opérateur influent non moins sur les résultats. Cela est si vrai que, dans cette héliochromie, les préparations sont savamment modifiées, suivant qu'on y veut marquer avec plus ou moins de vivacité telle ou telle couleur.

« Faut-il s'étonner, dès lors, que l'héliochromie nouvelle laisse également une certaine latitude à l'opérateur pour régler, suivant les circonstances, quelques-unes des conditions du phénomène ? Faut-il s'étonner qu'elle abandonne à son tact et à son intelligence le soin d'assortir les intensités respectives des trois monochromes dont la superposition fera naître le tableau désiré ?

« Loin d'être un inconvénient, cette intervention judicieuse de l'homme dans l'œuvre accomplie par la nature, qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre des trois systèmes photogéniques, constitue, qu'on y prenne garde, l'*élément artistique* de chacun d'eux : une œuvre que la nature accomplirait seule ou avec le concours purement mécanique de l'homme ne saurait être classée parmi les *œuvres d'art*.

« Serait-il vrai de dire de la nouvelle héliochromie que cette intervention de l'homme ne lui confère une valeur artistique qu'au détriment de sa *valeur scientifique ?* En aucune manière. Car elle est régie, non moins que l'ancienne héliochromie et la photographie proprement dite, par des lois précises, par des lois mathématiques, dont l'étude attentive l'élève presque, dès à présent, au niveau des sciences exactes.

« J'ai déroulé dans mon premier mémoire les formules d'un certain nombre de ces lois. Les savants trouveront à en formuler plusieurs autres, dont la connaissance, jointe à celle des premières, permettrait (mais la pratique ne le demande pas) de se rapprocher indéfiniment d'un type unique dans les résultats.

« C'est à ce caractère éminemment rationnel et scientifique du système que nous devons, M. Charles Cros et moi, de nous être rencontrés, sans nous connaître, dans

la conception théorique de ce qu'il appelle à juste titre la *photographie des couleurs*. *Analyse et synthèse*, telle en est la formule maîtresse, celle qui résume toutes les autres.

« Au lieu d'une préparation unique uniformément étendue sur une seule surface, l'*héliochromie analytique* fait usage de trois préparations uniformément étendues sur trois surfaces ; au lieu d'opérer le triage des couleurs dans la couche sensible, elle le produit à travers des milieux colorés ; dans l'une et l'autre circonstance, c'est le soleil qui accomplit le grand œuvre.

« Les deux systèmes ont également leurs racines dans la nature.

« Que la science arrive un jour à fixer l'image colorée fournie, sur plaque ou sur papier, par le sous-chlorure d'argent, on peut l'admettre. L'héliochromie analytique n'a pas à s'alarmer de cette éventualité. Quoi qu'il advienne, elle conservera toujours, dans le double domaine artistique et scientifique, une haute valeur.

« A supposer ce système inférieur sur quelque point au système tenté en premier lieu, il est une supériorité de premier ordre qu'on ne saurait lui contester, et qui semble plus particulièrement marquer les œuvres dans lesquelles la nature se complaît : cette supériorité, c'est le don de multiplication. Mes héliochromies se multiplient par la presse : demander cette multiplication à l'héliochromie au sous-chlorure d'argent, ce serait tomber dans l'absurde. »

Après cette brochure, pendant quatre ans, l'auteur ne fit paraître aucun écrit relatif à ses recherches, mais il ne cessait cependant pas de travailler, et le 9 avril 1874 il adressait au président de la Société

française de photographie une lettre dans laquelle il retrace ses découvertes et les perfectionnements qu'il a apportés dans la manière d'opérer.

Voici cette lettre, intitulée : *l'Héliochromie. — Découvertes, constatations et améliorations importantes. — Lettre à Monsieur le président de la Société française de photographie, par Louis Ducos du Hauron.*

« *Agen*, 9 *avril* 1874.

« MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

« Le 7 mai et le 2 juillet 1869, j'eus l'honneur de soumettre à la Société française de photographie les premiers spécimens d'un art qui avait pris naissance entre mes mains. Je veux parler de la *photographie des couleurs*, telle que je la comprenais et telle que la comprenait, de son côté, M. Charles Cros, dont les conceptions théoriques sur ce problème s'étaient rencontrées avec les miennes.

« Au lieu de chercher, ainsi qu'on l'avait fait jusqu'alors, une surface unique et homogène, une *surface-caméléon*, susceptible de se colorer diversement suivant que l'objectif de la chambre noire lui envoie tel ou tel rayon, il m'avait semblé que le problème de l'héliochromie pouvait être posé en des termes nouveaux :

« L'expérienee des peintres, m'étais-je dit, proclame que trois couleurs, le rouge, le jaune et le bleu, mélangées en diverses proportions, produisent l'infinie variété des nuances connues ; il suit de là que le tableau de la nature peut se décomposer par la pensée en trois tableaux, l'un rouge, l'autre jaune, le troisième bleu, dont la super-

position ou l'incorporation reconstitue ce même tableau. Cette analyse et cette synthèse que la pensée accomplit si aisément, n'est-il pas au pouvoir de la photographie de les produire en réalité ? Si elle a ce pouvoir, l'héliochromie est trouvée.

« La photographie avait en effet ce pouvoir, et l'héliochromie était trouvée. Les prévisions du raisonnement se trouvèrent de tout point confirmées par les expériences que je parvins à réaliser ; et, dès lors, l'héliochromie pouvait se définir : l'art de décomposer en trois images, l'une rouge, l'autre jaune, l'autre bleue, à l'aide de trois milieux colorés différents, l'image reçue dans la chambre noire ; d'obtenir séparément de chacune de ces trois images une représentation photogénique qui en reproduise la couleur élémentaire, et enfin de confondre ces trois peintures monochromes en une seule peinture, qui sera conséquemment la représentation intégrale et polychrome du modèle.

« Les procédés opératoires par lesquels j'avais obtenu les premiers spécimens dont je fis hommage à la Société de photographie, dans les deux séances ci-dessus rappelées, se trouvent décrits dans le mémoire annexé au brevet que je pris à la date du 23 novembre 1868 ; ils furent publiés en 1869 et 1870 dans deux brochures éditées par la maison Marion (16, cité Bergère), et reproduits sous forme d'extraits soit par le *Bulletin de la Société*, soit par les divers journaux photographiques de la France et de l'étranger.

« En somme, les moyens d'exécution que j'indiquais consistaient : 1° à obtenir à la chambre noire trois négatifs d'un même sujet, le premier par l'intermédiaire d'un verre vert, le second par l'intermédiaire d'un verre bleu violacé, le troisième par l'intermédiaire d'un verre orangé ;

2° à obtenir, par les procédés de la photographie au charbon ou par des procédés similaires, tels que la chromolithographie, la photoglyptie (procédé Woodbury), etc., une image positive rouge en faisant usage du premier négatif, une image positive jaune en faisant usage du second négatif, et une image positive bleue en faisant usage du troisième négatif, ces trois images incorporées l'une à l'autre et constituant, par leur unification, l'image définitive ou représentation polychrome de la nature.

« Que le système, tel que je le proposais, fût à la rigueur susceptible d'une mise en pratique immédiate, c'était hors de doute, puisque j'apportais des spécimens comme démonstration; toutefois, je l'avoue, les moyens proposés laissaient grandement à désirer, et je suis peu surpris que la voie ouverte n'ait pas été suivie. Au nombre des difficultés qui devaient rebuter les opérateurs, il fallait compter, en premier lieu, l'*excessive durée de pose* nécessaire pour obtenir, à la chambre noire, avec les préparations que j'indiquais, l'image fournie par le verre orangé ou même par le verre vert ; en second lieu, la nécessité de recourir, pour la production des trois négatifs héliochromiques, à des *opérations inusitées et défectueuses*, telles qu'un renforçage à outrance du négatif donné par le verre orangé ; et enfin, les inconvénients du *papier* employé pour mes négatifs héliochromiques au lieu du verre, ou bien, si je me servais du verre, une grave augmentation de lenteur.

« Tous ces inconvénients, grâce à Dieu, ont cessé d'exister. J'ai le bonheur, monsieur le Président, de vous annoncer et d'annoncer à la Société de photographie que de nouvelles recherches, poursuivies avec activité pendant

les quatre années écoulées depuis mes dernières communications. m'ont mis en possession de moyens de réaliser victorieusement l'héliochromie : réduction très-considérable du temps de pose pour les négatifs fournis par la lumière rouge et par la lumière verte ; emploi, pour mes trois négatifs, d'un collodion presque usuel ; recours à des opérations familières à tous les photographes ; substitution du verre au papier pour les susdits négatifs ; constatations multiples d'un haut intérêt scientifique ; tels sont les résultats qu'il m'a été donné d'atteindre et que tous les photographes vont pouvoir aisément contrôler. »

Dans cette même lettre, l'auteur annonce qu'il est arrivé à diminuer de beaucoup le temps de pose pour le cliché à faire au travers d'un verre orangé, en employant une substance connue sous le nom de *coralline,* qui a la propriété de rendre le collodion sensible aux rayons rouges ; il donne ensuite des indications assez détaillées sur la méthode qu'il emploie, et des renseignements sur la nuance exacte des verres de couleur au travers desquels doivent se faire les clichés. Enfin, il termine cette lettre en rappelant les divers genres de tirages photographiques qui pourraient s'appliquer à son procédé pour fournir les positifs monochromes qui, par leur réunion, doivent produire l'image définitive.

Le 24 septembre 1874, M. Ducos présentait à la Société française de photographie deux épreuves obte-

nues par son procédé, et cet envoi était accompagné de la lettre suivante, adressée au président de cette Société :

« *Agen, le* 24 *septembre* 1874.

« Monsieur le Président,

« J'ai l'honneur de soumettre à la Société française de photographie deux héliochromies que je viens d'obtenir par l'application pure et simple de mon système ; ces deux héliochromies sont chacune le résultat de l'unification de trois monochromes pelliculaires, l'un rouge, l'autre bleu, l'autre jaune, qui ont pris naissance sous trois négatifs formés tous les trois dans la chambre noire avec interposition d'un verre de couleur verte pour le premier, d'un verre rouge orangé pour le second et d'un verre violet pour le troisième.

« Je ne suis pas photographe, je n'ai ni l'installation ni le matériel d'où pourraient sortir des œuvres conformes aux légitimes exigences de l'art. L'aveu que je renouvelle ici augmente la haute importance qui, d'après moi, ne saurait être refusée aux spécimens dont il s'agit. Non-seulement les trois couleurs types, mais l'innombrable série des nuances intermédiaires et, pour comble de bonheur, l'harmonie qui les unit, appartiennent à la reproduction comme elles appartiennent au modèle. Etc. »

A la fin de cette lettre, M. Ducos indique la méthode qu'il a suivie pour obtenir les héliochromies qu'il présente ; mais les formules qu'il donne et certaines manipulations ayant été modifiées depuis lors, nous ne les citerons pas.

Le 5 avril 1875, il fit paraître une nouvelle communication intitulée : *l'Héliochromie : méthode perfectionnée pour la formation et la superposition des trois monochromes constitutifs des héliochromies à la gélatine.* Cette communication était adressée à la Société d'agriculture, sciences et arts d'Agen.

Cette communication contient des indications très-détaillées et très-précises sur la méthode à suivre pour obtenir les trois épreuves monochromes qui, par leur réunion, constituent l'épreuve définitive.

Cette méthode se trouve décrite dans la partie de cet ouvrage qui traite du tirage des épreuves positives (voir page 48).

Cette même communication contient encore des renseignements sur la préparation des papiers mixtionnés servant à produire les monochromes. Nous donnons ces renseignements à la page 60.

Pour ce qui concerne l'historique du procédé, nous terminerons les citations relatives aux publications de M. Ducos par un extrait de la communication adressée par lui, le 6 septembre 1875, à la Société d'agriculture, sciences et arts d'Agen, et intitulée : *l'Héliochromie : nouvelles recherches sur les négatifs héliochromiques, la rapidité trouvée, le paysage et le portrait d'après nature.*

« *Agen, le* 6 *septembre* 1875.

« Messieurs,

« Le 5 avril dernier, je fis hommage à votre Compagnie d'un mémoire contenant la description d'une méthode perfectionnée qui me sert à former et à superposer, par application des principes de la photographie sur pellicules de gélatine bichromatée, les *trois monochromes* constitutifs de chacune de mes *héliochromies*. Relativement aux *trois négatifs héliochromiques* qui fournissent ces trois monochromes, je déclarais, à la fin de la dédicace dont ce mémoire était accompagné, que je n'avais rien à ajouter pour le moment à l'exposé des méthodes consignées dans mes brochures des mois d'avril et de septembre 1874.

« Depuis lors j'ai soumis à de nouvelles études cette question des trois négatifs héliochromiques, laquelle était de beaucoup la plus sérieuse dans l'ensemble du système, eu égard à la lenteur de la production de deux de ces négatifs, celui du verre de *couleur verte* et surtout celui du verre *orangé*. Je suis heureux de vous annoncer le plein succès de mes recherches les plus récentes. La durée de pose, soit avec le verre vert, soit avec le verre orangé, est désormais tellement réduite que je me trouve, à très-peu de chose près, dans les conditions de la photographie ordinaire. J'ai l'honneur, messieurs, de vous adresser aujourd'hui l'exposé des opérations qui me permettent d'atteindre ce résultat, que je n'espérais pas obtenir de sitôt.

« La *chlorophylle*, dont un illustre savant, M. Edmond Becquerel, signalait, l'an dernier, les remarquables effets sur l'empreinte photographique d'une partie de la région rouge du spectre solaire, joue un rôle important, vous le verrez, dans la méthode que je vais vous soumettre. »

M. Ducos décrit ensuite sa nouvelle manière de procéder pour faire les trois négatifs et donne la marche à suivre pour préparer la chlorophylle, substance accélératrice qui permet, dans certains cas, d'obtenir l'image au travers du verre orangé en moins d'une minute. Ces détails étant résumés dans la description qui forme la troisième partie de cet ouvrage, nous croyons inutile de reproduire la suite de cette communication. Elle se termine par des indications sur le moyen d'arriver à la nuance voulue pour les verres de couleur, en employant certains vernis qui en modifient les teintes selon le besoin.

Maintenant que nous avons passé en revue toutes les publications qui ont paru au sujet du procédé qui nous occupe, nous allons en donner un exposé théorique en résumant ce que nous avons puisé dans ces divers documents.

THÉORIE

—

Si, à l'aide d'un prisme, on décompose la lumière solaire, on obtient une bande diversement colorée, qu'on appelle le *spectre solaire.* Cette bande présente les couleurs suivantes : *violet*, *indigo*, *bleu*, *vert*, *jaune*, *orangé* et *rouge*. Parmi ces couleurs, trois sont simples ; le *bleu*, le *jaune* et le *rouge;* ces trois couleurs sont appelées les couleurs *primitives;* les autres sont composées :

Le *violet*, de rouge et de bleu ;

L'*indigo*, de violet et de bleu ;

Le *vert*, de bleu et de jaune ;

L'*orangé*, de jaune et de rouge.

On voit par là qu'il n'existe en réalité que trois couleurs : le bleu, le jaune et le rouge, qui, par leur mélange et les combinaisons variées à l'infini qu'elles peuvent former entre elles, constituent toutes les nuances qu'on rencontre dans la nature. Pour reproduire les couleurs d'un tableau, il suffit donc de reproduire le bleu, le jaune et le rouge qui figurent sur ce

tableau, et, si l'on arrive à réunir en une seule épreuve la reproduction isolée de chacune de ces trois couleurs, on obtient une image représentant exactement les couleurs du modèle. C'est sur ce principe que repose le procédé dont nous nous occupons. Examinons maintenant comment on peut isoler les trois couleurs fondamentales.

Si l'on place devant un appareil photographique un tableau enluminé, ce tableau viendra se peindre sur la glace dépolie de l'appareil avec toutes les couleurs qui le composent; mais si l'on interpose entre l'objectif et la glace dépolie un verre de couleur transparent, de couleur verte par exemple, qu'arrivera-t-il? Les rayons verts, et par conséquent les rayons bleus et les rayons jaunes (le vert étant le mélange de ces deux couleurs), passeront au travers de ce verre, et les autres, étant annulés, ne le traverseront pas. Or, d'après ce que nous avons vu, les rayons autres que ceux bleus et jaunes ne peuvent être que des rayons rouges, puisqu'il n'existe que ces trois couleurs. Donc, tous les rayons rouges seront arrêtés, et, si l'on remplace la glace dépolie par une glace sensible, cette dernière ne recevra que l'action des rayons bleus et des rayons jaunes; par conséquent, on obtiendra une épreuve négative où tous les points rouges ou contetant du rouge du modèle auront laissé des transparences, et si alors on tire de ce cliché une épreuve po-

sitive (en rouge), on aura la représentation de tout ce qui est rouge, ou contient du rouge, dans le modèle. Voilà donc la première couleur obtenue.

On opérera d'une façon analogue pour la couleur bleue, mais ici on remplacera le verre de couleur verte par un verre de couleur orangée, lequel, ne laissant passer que les rayons rouges et les rayons jaunes et par conséquent les rayons orangés, annulera les autres, c'est-à-dire les rayons bleus, et on obtiendra un cliché qui fournira, en le tirant en bleu, tout le bleu du tableau à reproduire.

Pour la reproduction du jaune, on procédera de même, mais en remplaçant le verre orangé par un verre de couleur violette qui interceptera tous les rayons jaunes, et en définitive on aura obtenu trois épreuves positives monochromes, dont l'une rouge, l'autre bleue et la troisième jaune, qui, réunies et confondues ensemble, formeront par leur mélange la reproduction fidèle du modèle avec toutes ses nuances et ses dégradations de teintes.

Au premier abord, on pourrait croire que les blancs et les noirs du tableau à reproduire ne se traduiront pas sur l'épreuve définitive avec leurs valeurs respectives. Il n'en est rien ; elles seront intégralement représentées, et voici pourquoi : les rayons de lumière blanche émanant des parties blanches du modèle traverseront chacun des trois verres de couleur, en se co-

lorant bien entendu de la teinte de ces verres, mais en conservant néanmoins une action photogénique, et cette action sera indiquée sur chacun des clichés par des opacités qui, sur les épreuves positives monochromes, seront représentées par des transparences, et lorsque les trois monochromes seront superposés sur une feuille de papier blanc, le fond blanc du papier apparaîtra librement aux endroits représentant les blancs de l'image.

Quant aux noirs ne renvoyant aucun rayon lumineux, ils seront indiqués sur chacun des trois clichés par des transparences et par conséquent marqueront sur chacun des trois positifs monochromes avec le maximum d'intensité, et lorsque ces trois épreuves positives monochromes seront superposées, le rouge, le bleu et le jaune par leur mélange formeront du noir précisément aux endroits qui sont noirs dans le tableau à reproduire.

La superposition des trois monochromes qui par leur mélange constituent l'épreuve définitive n'est qu'un simple tour de main qui, grâce aux perfectionnements apportés successivement aux manipulations de ce procédé, s'exécute aujourd'hui avec la plus grande facilité (voir page 51); les épreuves monochromes sont obtenues par le procédé dit *au charbon* (1), qui per-

(1) *Voir* l'ouvrage de M. Vidal, *Photographie au charbon;* Paris, Gauthier-Villars.

met de tirer en toutes couleurs des épreuves inaltérables, et l'adhérence de ces monochromes sur la feuille de papier qui sert de support a lieu au moyen de la gélatine.

Dans le principe, les trois monochromes étaient obtenus séparément sur des lames de mica, puis simplement superposés; le résultat laissait à désirer : le mélange des couleurs n'était pas assez intime, et les épreuves ne pouvaient se voir que par transparence; les épreuves à la gélatine telles qu'elles se font aujourd'hui peuvent au contraire être vues aussi bien par réflexion que par transparence. Au surplus, la méthode de tirage des épreuves que nous décrivons à la partie manuelle du procédé n'est pas exclusive, et d'autres systèmes de tirage pourraient y être appropriés, tels que, par exemple, le tirage aux encres grasses ou la photoglyptie.

On pourrait encore, en appliquant les procédés connus, obtenir des héliochromies émaillées ou vitrifiées.

La difficulté la plus sérieuse que présentait le procédé à l'origine était d'arriver à diminuer le temps de pose. Cette difficulté a été surmontée. Au début, le cliché du verre orangé n'était obtenu qu'au moyen d'une pose excessivement longue, malgré l'emploi d'un collodion fortement bromuré ; c'est grâce à la *coralline* incorporée au collodion qu'on est arrivé à diminuer

considérablement le temps de pose; cette substance en effet possède la propriété de communiquer au collodion une sensibilité particulière pour les rayons rouges et verts.

Un dernier perfectionnement qui consiste à remplacer d'une part la *coralline* par la *chlorophylle*, et d'autre part le développement ordinaire par le développement alcalin, a permis de diminuer encore le temps de pose et d'obtenir enfin en quelques minutes le cliché du verre orangé, qui autrefois nécessitait plusieurs heures.

PROCÉDÉS OPÉRATOIRES

—

Obtention des clichés.

Le procédé consistant, comme nous venons de le voir, à produire trois épreuves positives monochromes (une bleue, une rouge et une jaune), nous allons nous occuper d'abord des moyens d'obtenir les trois négatifs qui fourniront ces trois épreuves positives.

Tous les appareils photographiques peuvent servir, en faisant subir au châssis une modification qui permette d'adapter un verre de couleur placé à une très-petite distance de la glace sensible, environ à deux millimètres. Ce verre doit être placé entre la glace sensible et le rideau du châssis.

Le mieux est d'avoir trois châssis, un pour chaque couleur. Dans ce cas, le verre de couleur reste à demeure. Dans le cas contraire, il faut que ce verre soit mobile, de façon qu'on puisse mettre tour à tour chacun des trois verres.

Par l'effet de l'interposition du verre de couleur, le

foyer se trouve légèrement changé; on remédie à cet inconvénient en plaçant sur le verre dépoli, en avant, un verre dont l'épaisseur égale à peu près celle des verres de couleur.

Quant aux nuances des verres de couleur, voici quelques indications qui pourront guider les opérateurs : ces verres ne doivent pas être d'une coloration trop intense, car, dans ce cas, ils absorberaient une très-grande quantité de lumière et par conséquent augmenteraient inutilement la pose.

Le verre de couleur *verte* doit laisser passer également bien les rayons bleus, jaunes et verts, de façon que sur le cliché les images des objets de ces diverses couleurs soient marquées avec une égale intensité.

Le verre de couleur *violette* doit être d'une nuance se rapprochant plutôt du bleu violacé que du violet pur; c'est du reste la nuance du verre bleu qu'on trouve généralement dans le commerce.

Le verre de couleur *orangée* doit être d'une nuance se rapprochant beaucoup plus du rouge que du jaune (on peut se servir d'un verre incolore sur lequel on aura étendu du collodion normal mélangé de coralline rouge).

Les verres de couleur qu'on trouve dans le commerce peuvent être corrigés à l'aide de vernis colorés, s'ils ne présentent pas la nuance convenable. On peut même, à l'aide de ces vernis, colorer suffisamment des

verres incolores. On verse alors le vernis en procédant de la même façon que pour vernir les clichés; mais, dans ce cas, il faut généralement plusieurs couches, soit pour arriver à l'intensité voulue, soit pour obtenir la nuance nécessaire par l'emploi de vernis de couleurs différentes.

Si l'on doit verser plusieurs couches de vernis, il faut bien se garder de les verser successivement; la deuxième couche dissoudrait en partie la première. Voici comment il faut procéder : après avoir versé une première couche et fait sécher à une douce chaleur, on étend sur cette première couche de vernis une solution de gélatine tiède à 10 °/₀; on égoutte, puis on laisse sécher; aussitôt que la gélatine est sèche, on verse une seconde couche de vernis, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait atteint la nuance voulue.

Voilà les renseignements que nous avions à donner pour le choix des verres de couleur et l'appropriation des appareils ordinaires aux opérations héliochromiques; quant aux manipulations que nous allons décrire, nous n'entrerons pas dans des détails minutieux, supposant le lecteur habitué aux manipulations photographiques (1).

(1) Les personnes peu au courant des manipulations photographiques peuvent consulter le petit Manuel que nous avons publié précédemment, intitulé : *Manuel élémentaire de photographie au collodion humide*, in-18 jésus, 1874. Paris, Gauthier-Villars.

Les glaces étant convenablement nettoyées, il est bon de les recouvrir, pour assurer l'adhérence du collodion, d'une couche d'albumine très-étendue (eau 100 parties, albumine 3 parties), qu'on laisse sécher à l'abri de la poussière.

On se sert pour collodionner d'un collodion contenant 3 % de bromure de cadmium, sans autres sels.

Le bain d'argent doit être composé comme suit :

Eau distillée..........	100 centim. cubes.
Nitrate d'argent.......	20 grammes.
Acide nitrique........	2 gouttes.

On commence par le négatif à faire au travers du verre orangé, et on procède comme suit :

La glace étant légèrement albuminée comme il est dit plus haut, on y verse le collodion, puis on sensibilise à la manière ordinaire ; au sortir du bain d'argent, la glace est égouttée, puis lavée à l'eau distillée. Nous ferons remarquer qu'il est de la plus haute importance de ne se servir que d'eau distillée, car, en se servant d'eau ordinaire, on annulerait en grande partie la sensibilité de la couche.

La glace, étant abondamment lavée à l'*eau distillée*, est égouttée, puis, au moyen d'un verre à bec, on passe sur cette glace à plusieurs reprises de l'alcool rectifié pour enlever l'eau dont elle est imprégnée, et on l'immerge ensuite dans une infusion alcoolique de

chlorophylle, préparée comme il est indiqué plus loin (page 57). La glace, alors, prend une légère teinte verdâtre. On la laisse égoutter quelques secondes, puis on la plonge dans un bain d'eau distillée, où on la laisse quelques minutes.

On l'égoutte de nouveau, et enfin on la place dans le châssis derrière le verre *orangé*.

Dans les temps froids, il pourrait arriver qu'une buée se formât sur le verre de couleur et en troublât la transparence ; on remédie à cet inconvénient en passant sur le verre de couleur une couche de collodion normal qui convertit la buée en une humidité générale et laisse au verre toute sa limpidité.

Les objets que l'on reproduit étant éclairés par le soleil, le temps de pose peut varier de trente secondes à une minute, si l'on fait usage d'un objectif double non diaphragmé.

Le développement se fera par le procédé alcalin (voir page 58) ; mais, avant de développer, on fait le second cliché, celui du verre *vert*.

Pour obtenir ce cliché (celui du verre vert), il faut faire usage du collodion au bromure seul, indiqué plus haut, dans lequel on ajoute, pour 100 centimètres cubes, 4 décigrammes d'*aurine* (variété de coralline). Le mieux est de préparer à l'avance ce collodion, qui ne doit servir que pour le négatif du verre vert.

On sensibilise en se servant du même bain d'argent

que pour le cliché du verre orangé ; puis, au sortir du bain, on fait subir à la glace un lavage rigoureux à l'*eau distillée*. Quand elle est suffisamment lavée, on l'immerge pendant quelques instants dans une cuvette contenant le préservateur alcalin suivant :

Eau distillée..........	200 centim. cubes.
Sous-carbonate de soude pur..............	1 gramme.
Gélatine neutre........	1 »
Aurine................	quelques parcelles.

On peut aussi, au lieu d'immerger la glace, verser ce préservateur à la surface au moyen d'un verre à bec ; le résultat est le même.

La pose est un peu moins longue qu'avec le verre orangé.

La glace sera développée par le procédé alcalin, après avoir été lavée au sortir du châssis ; mais, auparavant, on procède à l'obtention du troisième cliché, celui à faire au travers du verre *violet*.

On obtient ce cliché en employant le collodion au bromure seul sans addition d'aurine, c'est-à-dire celui qui a servi pour le cliché du verre orangé ; après collodionnage, on sensibilise en se servant du bain d'argent indiqué précédemment (c'est du reste le même bain pour les trois négatifs), puis on lave, on recouvre du préservateur indiqué précédemment, et on expose.

La pose pour ce négatif est beaucoup plus rapide que pour les deux autres.

Le développement se fait toujours par le procédé alcalin.

Pour débarrasser l'épreuve du verre orangé de la teinte verdâtre produite par la chlorophylle et celle du verre vert de la teinte rougeâtre produite par l'aurine, on lave ces deux clichés avec de l'alcool ordinaire en les plongeant dans deux bains successifs afin d'enlever complétement la coloration.

Il est très-important, pour toutes les manipulations qui doivent être faites dans le cabinet noir, de ne s'éclairer qu'avec une lanterne garnie de carreaux de couleur rouge orangé d'une nuance assez foncée et de tenir ce luminaire le plus loin possible des glaces préparées, ces glaces étant sensibles à l'action des rayons rouges et des rayons jaunes.

Au lieu d'opérer sur des glaces humides, on peut se servir de glaces sèches, si toutefois on ne craint pas de prolonger la pose. Dans ce cas, on emploie un collodion fait avec du coton *intense* ou *poudreux* et dans lequel, comme pour la méthode humide, on met 3 °/₀ de bromure de cadmium, sans autres sels. Le bain d'argent doit être à 20 °/₀ avec quatre gouttes d'acide nitrique pour 100 centimètres cubes de bain. Après la sensibilisation, il suffit de laver la glace avec de l'*eau distillée* et de la laisser sécher dans une obscurité

absolue. Avec des glaces préparées de cette façon, il faut poser de cinq à dix minutes pour faire le cliché du verre orangé, en supposant que les objets à reproduire soient éclairés par le soleil et qu'on se serve d'un objectif double.

Quoique, dans le cas des glaces sèches, l'emploi de la chlorophylle ou de la coralline ne soit pas indispensable, il est avantageux d'employer une de ces deux substances pour donner de l'opacité à la couche sensible et éviter ainsi les auréoles.

Tirage des épreuves positives et superposition des monochromes.

Les trois clichés étant obtenus, il est bon, pour éviter toute erreur, d'indiquer sur chacun d'eux la couleur des positifs qu'ils doivent fournir; puis on les encadre d'une marge noire.

Pour tirer ces épreuves positives, il faut se munir de papiers mixtionnés rouge, bleu et jaune. Ces papiers se trouvent dans le commerce ; mais, comme il peut être nécessaire de les préparer soi-même, nous indiquons plus loin (page 60) comment on doit les préparer.

Il est essentiel que ces trois papiers soient de la même fabrication, c'est-à-dire du même poids et de la même pâte, de façon que les divers bains dans les-

quels ils doivent passer et les différentes manipulations qu'ils ont à subir agissent de même sur chacun d'eux et qu'ils s'allongent ou se rétrécissent dans la même proportion. De plus, une précaution à observer, c'est de tailler les trois morceaux dans le même sens par rapport aux fibres du papier, le même papier pouvant se dilater plus dans un sens que dans l'autre.

Le même bain sensibilisateur sert pour les trois papiers. Ce bain est composé comme suit :

Eau..................	1000 gram. (1 litre).
Bichromate de potasse..	100 grammes.

Quand le bichromate est dissous, on ajoute par petites quantités de l'ammoniaque liquide, en ayant soin d'agiter le mélange chaque fois. Quand la liqueur qui était jaune foncé passe au jaune clair, la quantité d'ammoniaque est suffisante.

A cette liqueur on ajoute du sucre dans une proportion qui varie selon la température depuis 20 grammes jusqu'à 50 grammes par litre; plus il fait chaud, plus il faut de sucre.

Ce bain de bichromate fournit des épreuves positives légères, ce qui est nécessaire pour l'héliochromie sur papier (nous verrons plus loin qu'il n'en est pas de même pour les héliochromies sur verre), puisque l'épreuve définitive résulte de la superposition de trois épreuves. Chaque épreuve par conséquent doit

être plus faible que si elle était destinée à être vue isolément.

Les papiers étant coupés de grandeur voulue, on les immerge dans le bain dont nous venons de parler; on les y laisse, selon qu'il fait plus ou moins chaud, de deux à cinq minutes. Plus il fait chaud, moins il faut de temps à la gélatine pour s'imprégner.

Les feuilles étant sensibilisées et séchées, on les place chacune sous leur négatif respectif, puis on expose à la lumière.

Après le tirage, chaque épreuve positive est recouverte d'une légère couche de collodion normal qu'on laisse sécher.

D'autre part, on prend trois glaces qu'on enduit d'une légère couche de cire en versant dessus une dissolution de cire dans de la benzine (5 °/₀ de cire). Cette dissolution doit être filtrée avant de servir. Quand les glaces sont recouvertes de cette liqueur, on laisse évaporer la benzine, puis on frotte la surface enduite de cire avec un tampon de flanelle.

Chacune de ces glaces est posée, la face cirée en dessus, au fond d'une cuvette remplie d'eau froide; puis les épreuves positives, sur lesquelles on a eu soin de verser du collodion comme il est dit précédemment, étant sèches, on prend une de ces épreuves et on la plonge, face en dessous, dans une des cuvettes.

Au bout de quelques instants, quand le papier est

bien imbibé et qu'il est devenu souple, on applique un des bords de l'épreuve sur le bord correspondant de la glace qui est au fond de la cuvette, puis on retire le tout de l'eau, l'épreuve adhérant à la glace, et on passe la racle pour assurer le contact. Au bout de quelques minutes, quand on juge que l'adhérence est suffisante, on plonge le tout dans une cuvette remplie d'eau tiède, et on procède au développement de l'image qui reste alors sur la glace.

On procède de même pour les deux autres épreuves positives ; on a alors les trois monochromes obtenus provisoirement sur verre.

Il ne s'agit plus que de les réunir sur une même feuille de papier. A cet effet, on fait le mélange suivant :

Alcool à 34 degrés.....	200 centim. cubes.
Eau distillée..........	100 »

On verse ce bain dans une cuvette horizontale, puis on y plonge le verre sur lequel se trouve l'épreuve jaune, face en dessus ; on immerge dans ce même bain une feuille de papier gélatiné (1), face en dessous, de façon que cette feuille gélatinée, après s'être ramollie, vienne s'étendre sur le monochrome jaune. A ce moment, on sort le tout du bain, en ayant soin que la feuille gélatinée adhère à la glace ; on laisse égoutter,

(1) Voir, pour la préparation de ce papier, à la page 63.

et l'adhérence se produit d'elle-même, sans qu'il soit nécessaire de passer la racle.

Quand le papier est sec, il se sépare de la glace, et l'épreuve jaune se trouve transportée sur ce papier. Si le papier ne se détachait pas tout seul, il faudrait chauffer légèrement la glace et soulever doucement le papier en le tirant par un des angles.

L'épreuve jaune étant transportée sur la feuille gélatinée, on plonge un instant celle-ci dans un bain d'éther alcoolisé, ce qui a pour but d'enlever la couche de collodion et la cire qui pourrait être restée après le monochrome.

On prend alors la glace portant l'épreuve bleue et on la plonge, face en dessus, dans le mélange d'alcool et d'eau qui a servi précédemment; puis on plonge dans ce même bain, face en dessous, la feuille gélatinée portant le monochrome jaune. Les deux faces étant en contact, on fait glisser la feuille gélatinée sur le monochrome bleu jusqu'à ce que les contours coïncident, ce qui s'aperçoit très-bien, grâce à la transparence que l'alcool procure au papier gélatiné. Le repérage étant convenable, on sort le tout du bain, la glace et la feuille adhérant l'une à l'autre. Il est encore temps à ce moment de rectifier la superposition des deux épreuves, si elle n'était pas exacte; il faudrait alors replonger le tout dans le bain d'alcool. Quand le repérage est définitif, on laisse sécher les deux mono-

chromes, qui ne tardent pas à adhérer. La feuille gélatinée, étant sèche, se soulève d'elle-même et entraîne le monochrome bleu; on passe de nouveau la feuille gélatinée dans le mélange d'alcool et d'éther, afin de dissoudre la couche de collodion du monochrome bleu et la cire qui a pu être entraînée, et après évaporation il ne reste plus qu'à ajouter le monochrome rouge pour compléter l'image.

Pour cette opération, on procède exactement comme nous venons d'indiquer pour les deux autres monochromes, c'est-à-dire qu'on plonge la glace revêtue du monochrome rouge dans le bain d'alcool et d'eau et que par-dessus on étend la feuille gélatinée en suivant la même méthode que ci-dessus pour le repérage; on passe une dernière fois au bain d'éther alcoolisé, et l'épreuve est terminée, sauf toutefois une dernière opération, qui est l'*alunage*. Cette opération ne doit pas être faite si les héliochromies sont destinées à être transportées sur verre; mais si elles doivent rester définitivement sur la feuille de papier qui leur sert de support, on les plonge pendant cinq minutes dans le bain suivant :

Eau ordinaire.........	500 centim. cubes.
Alun................	20 grammes.

Ce bain a l'avantage, en même temps qu'il complète l'adhérence de l'héliochromie à son support, en agis-

sant sur la gélatine, de fixer le carmin employé dans la préparation du papier mixtionné rouge. Sans cette opération, qui convertit la couleur fugace du carmin en une laque solide, le rouge de l'épreuve s'affaiblirait peu à peu à la lumière et finirait par disparaître complétement.

Après l'alunage, il ne reste plus qu'à coller l'épreuve sur bristol.

Si l'on veut faire des héliochromies transparentes sur verre, on suit exactement les mêmes opérations que celles décrites pour le papier; mais, au lieu d'aluner l'épreuve, on la plonge, face en dessous, dans une cuvette au fond de laquelle on a déposé le verre qui doit servir de support et dans laquelle on a versé préalablement le bain alcoolique dont nous avons donné la composition; l'épreuve étant imprégnée de ce liquide, on retire ensemble le verre et l'épreuve, cette dernière adhérant au verre, et on laisse sécher.

Après dessiccation, on plonge le tout dans une cuvette contenant de l'eau tiède. Au bout de quelques instants, la feuille de papier qui servait de support se détache, et l'héliochromie reste appliquée au verre.

Il est préférable, toutefois, avant de commencer l'opération, de passer sur le verre une légère couche de gélatine qu'on laisse sécher et qu'on passe ensuite à l'alun. Cette précaution assure l'adhérence complète de l'héliochromie au verre.

Nous ferons remarquer que, pour les épreuves destinées à être vues par transparence, il faut tirer des monochromes plus vigoureux que pour les épreuves destinées à être collées sur bristol. Dans ce cas, il est préférable d'employer un bain de bichromate un peu moins fort.

NOTES

—

I. — Préparation de la chlorophylle.

(Extrait au Mémoire de M. Ducos du Hauron du 6 septembre 1875, déjà cité.)

« La *solution alcoolique de chlorophylle* s'obtient d'une manière très-simple. Je remplis un flacon de feuilles de lierre fraîchement cueillies et découpées aux ciseaux en menus morceaux. J'y verse de l'alcool rectifié à 40 degrés jusqu'à ce que tout le lierre soit recouvert, et je laisse infuser pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, il ne reste plus qu'à filtrer le liquide au papier. Ce liquide s'est fortement coloré d'une belle nuance verte, qui offre cette particularité que, vue à travers le jour et en grande épaisseur, elle paraît rouge. »

Toutefois nous devons faire remarquer que, depuis la publication de ce mémoire, M. Ducos du Hauron a constaté qu'à certaines époques de l'année, notamment aux mois d'avril, mai et juin, la préparation de la chlorophylle exigeait certaines modifications par suite de l'excès de séve contenu dans le lierre au moment du printemps. Dans ce cas, les

principes acides et la matière cireuse, se trouvant en trop grande abondance, annihilent la propriété de la chlorophylle relative aux rayons rouges. Voici, d'après une note que M. Ducos nous a communiquée récemment, comment il est parvenu à remédier à ce grave inconvénient :

Après avoir coupé le lierre en très-petits morceaux, on le fait bouillir pendant dix minutes environ dans de l'eau distillée additionnée de 1 gramme de potasse caustique pour 100 centimètres cubes d'eau ; puis on exprime le lierre, ainsi lessivé, dans un linge, de façon à en extraire le plus possible de liquide.

On recommence à lessiver ce marc dans les mêmes conditions une seconde et une troisième fois, en le laissant bouillir dix minutes environ chaque fois et en le comprimant dans un linge après chaque lessivage. On prend alors le marc tel qu'il sort du linge, et, sans enlever ce qui lui reste d'humidité, on le fait infuser dans de l'alcool à 40 degrés pendant vingt-quatre heures.

II. — Développement alcalin.

Pour développer les glaces par le procédé alcalin, on prépare à l'avance trois solutions: l'une, que nous désignerons sous le numéro 1, composée de 20 grammes d'acide pyrogallique dissous dans 150 centimètres cubes d'alcool; une autre, que nous désignerons sous

le numéro 2, composée de 4 grammes de bromure de potassium dissous dans 100 centimètres cubes d'eau distillée, et la troisième, que nous désignerons sous le numéro 3, composée de parties égales d'eau distillée et d'ammoniaque liquide.

Ces trois solutions se conservent très-longtemps sans s'altérer.

Au moment de développer, après avoir lavé la glace et l'avoir égouttée, on verse dessus un mélange composé de 30 centimètres cubes d'eau, trente gouttes de la solution numéro 1 (acide pyrogallique), six gouttes de la solution numéro 2 (bromure de potassium) et huit gouttes de la solution numéro 3 (ammoniaque). Ce mélange, ne se conservant pas, doit être fait au moment de servir.

Quand ce mélange est versé sur la glace, si le temps de pose a été convenable, l'image apparaît de suite, et en quelques instants elle atteint l'intensité désirable. Il n'y a plus alors qu'à laver et fixer.

Si cependant elle ne présentait pas une intensité suffisante, on pourrait, avant de la fixer, la renforcer au moyen de l'acide pyrogallique et du nitrate d'argent, en suivant la méthode ordinaire.

Il est bon de faire remarquer que lorsqu'il s'agit de clichés héliochromiques il est préférable, afin de régulariser autant que possible les trois clichés obtenus séparément, de les fixer d'abord, après le déve-

loppement alcalin, puis ensuite en pleine lumière de les renforcer plus ou moins, de façon à les amener à un degré d'intensité uniforme. Dans ce cas, le renforçage se fait aussi au moyen de l'acide pyrogallique additionné de nitrate d'argent (1), en suivant les formules connues.

III. — Préparation des papiers mixtionnés.

(Extrait du Mémoire de M. Ducos du 5 avril 1875 déjà cité.)

1o *Papier mixtionné carmin.* — Faire dissoudre 10 grammes de carmin dans un litre d'ammoniaque liquide; étendre ce liquide dans une cuvette; laisser l'ammoniaque s'évaporer en plein air jusqu'à ce que son odeur ait presque en entier disparu, ce qui demande un certain nombre d'heures; ajouter alors de l'eau de pluie en quantité nécessaire pour que le volume du liquide redevienne ce qu'il était avant l'évaporation de l'ammoniaque, soit 1000 centimètres cubes; conserver en flacon ce liquide pour l'emploi. — Prendre 65 centimètres cubes de ce liquide, y ajouter 35 centimètres cubes d'eau de pluie; y faire tremper à froid pendant une heure environ 15 grammes de gélatine très-soluble (gélatine grénetine, par exemple); additionner de 1 gramme de sucre; faire dissoudre au bain-marie à une température modérée, soit 50 à 60

(1) Dans l'opération du renforçage, le nitrate d'argent doit être employé avec beaucoup de ménagement, si l'on veut éviter de produire des clichés heurtés.

degrés ; filtrer à travers un linge fin, préalablement mouillé, ou dans un entonnoir dont la douille soit garnie d'une éponge fine rendue humide ; recueillir la mixtion dans un vase maintenu au bain-marie ; verser dans un verre gradué la quantité de ce liquide qui sera nécessaire pour couvrir la feuille de papier qu'il s'agit de mixtionner, soit 25 centimètres cubes pour une surface de grandeur plaque entière, et enfin vider le contenu de ce verre sur ladite feuille de papier, *préalablement appliquée sur une glace*.

Voici comment se fait cette application : On entretient à une température assez élevée, au moyen d'un réchaud, de l'eau de pluie contenue dans une cuvette profonde en fer-blanc ; on immerge dans cette cuvette une glace, et au-dessus de cette glace la feuille de papier ; on retire la glace et le papier en les retenant en contact par un même bord, de telle sorte que le papier s'abatte de lui-même sur le verre ; on chasse avec une racle en caoutchouc l'excès d'eau qu'il y a entre le verre et le papier, et sur cette feuille de papier parfaitement tendue on verse la mixtion colorante en balançant légèrement dans ses mains la glace et en s'aidant d'une baguette de verre ou d'un pinceau pour régulariser la couche. — On laisse refroidir horizontalement sur un plan de niveau. Lorsque la gélatine est prise en gelée, il ne reste plus qu'à détacher le papier de la glace et à l'abandonner à dessiccation, en se servant d'une étuve, au cas où la température serait trop basse, c'est-à-dire inférieure à 18 ou 20 degrés centigrades. (La température de cette étuve ne devra pas dépasser 24 ou 25 degrés.) Si l'on veut empêcher le papier de contracter des plis en séchant, on y applique, lorsque

la mixtion est encore humide, un cadre en bois qui se colle à la gélatine sous une pression un peu forte ; pour faciliter cette adaptation, on placera la feuille gélatinée sur un cahier de papier buvard, formant coussinet. Le cadre adhérera toujours bien à la gélatine et emportera le papier mixtionné avec lui, surtout si l'on a soin de le chauffer avant de l'y appliquer. Le papier prendra, en séchant dans ce cadre, une tension et une planimétrie parfaites. — S'il se produisait des bulles sur le papier au moment où l'on y étend la mixtion, il faudrait en conclure que l'eau de la cuvette n'est pas assez chaude par rapport à la mixtion ; les bulles cessent dès que le verre et le papier sont portés à une température plus élevée. — Le papier destiné soit à cette mixtion, soit aux deux autres mixtions dont il sera parlé ci-après, doit être fort et résistant, à grains fins, et pas trop collé.

2° *Papier mixtionné jaune de chrome.* — Broyer dans un mortier 25 grammes de jaune de chrome clair en tablette (couleur d'aquarelle) ; y ajouter, en continuant de broyer et peu à peu, de l'eau de pluie (un litre d'eau de pluie pour les 25 gr.) ; conserver en flacon ce liquide pour l'emploi. — Prendre, après l'avoir agité, 100 centimètres cubes de ce liquide ; y faire tremper à froid, pendant une heure environ, 15 grammes de gélatine, la même que pour la mixtion précédente ; y ajouter un gramme de sucre ; faire dissoudre au bain-marie ; filtrer comme précédemment, et suivre en tout point, pour le reste des opérations jusqu'au séchage inclusivement, ce qui a été dit au sujet du papier mixtionné rouge.

3° *Papier mixtionné bleu de Prusse.* — On a un ap-

provisionnement d'*encre bleue fixe* du commerce, celle qui se trouve chez les marchands d'articles de bureau. Dans un liquide formé de 85 centimètres cubes d'eau de pluie et de 15 centimètres cubes de cette encre (12 à 15 centimètres cubes, suivant que cette encre est plus ou moins intense), on met tremper à froid pendant une heure environ 15 grammes de la gélatine plus haut indiquée, additionnée d'un gramme de sucre; puis on fait dissoudre au bain-marie, on filtre et on opère exactement comme il a été dit pour les papiers mixtionnés rouges ainsi que pour les jaunes.

4° *Papier gélatiné blanc.* — Le papier gélatiné qui sert de support définitif à l'héliochromie doit être assez fortement gélatiné. J'y emploie la gélatine blanche ordinaire, dite blanc-manger; les opérations de gélatinage sont les mêmes que s'il s'agissait de préparer des papiers mixtionnés colorés. Le titre de la dissolution est de 10 grammes de gélatine pour 100 centimètres cubes d'eau; on recouvre de ce liquide le papier à raison de 25 centimètres cubes environ pour surface plaque entière.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

—

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

TYNDALL (J.). — Le Son. Cours expérimental fait à l'Institution Royale; traduit de l'anglais par M. l'abbé *Moigno*. Un beau vol. in-8, avec 171 fig. dans le texte; 1869...... 7 fr.

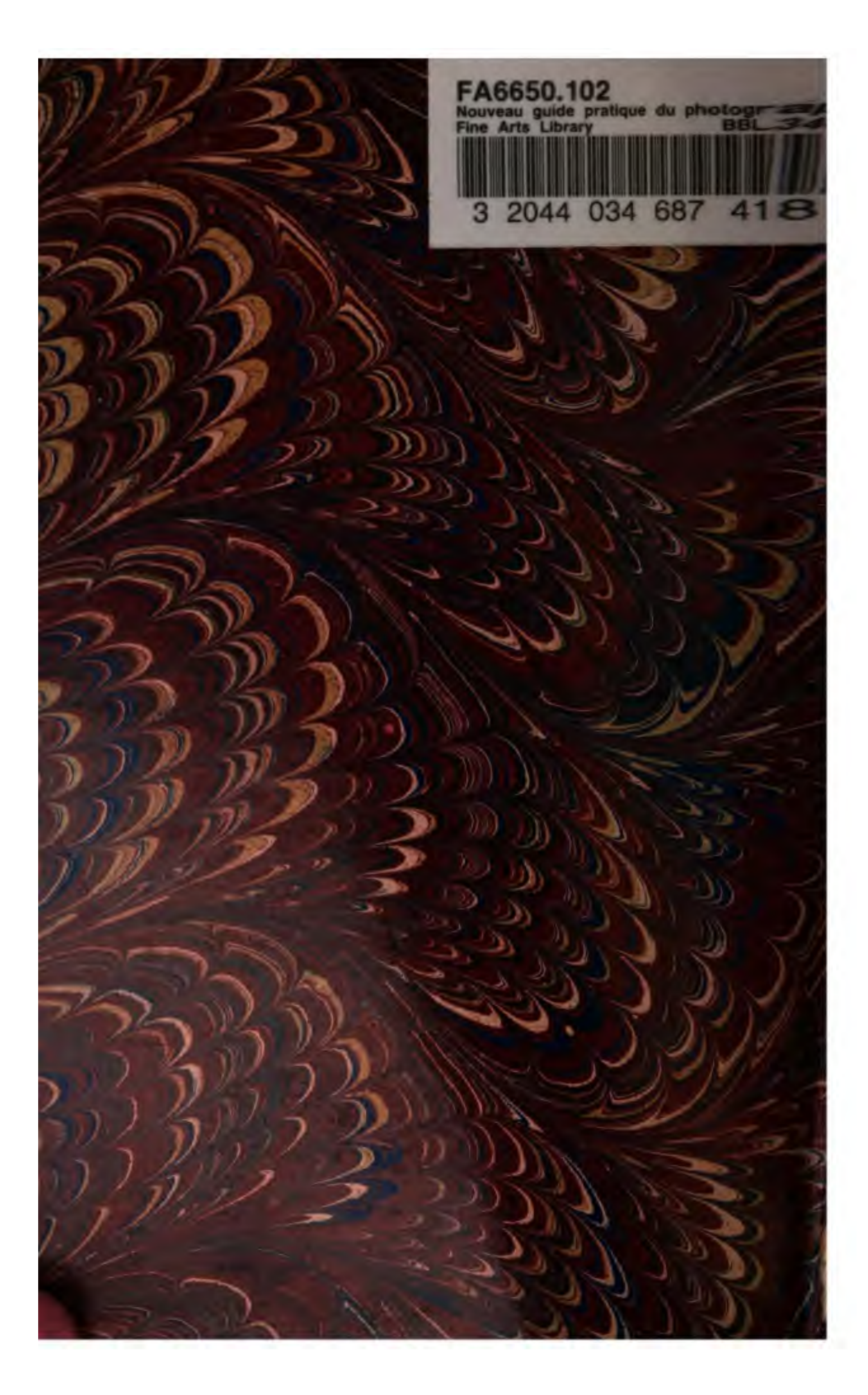
M. Tyndall a voulu rendre la science de l'Acoustique accessible à toutes les personnes intelligentes, en y comprenant celles qui n'ont reçu aucune instruction scientifique particulière. « J'ai traité, dit-il, mon sujet d'une manière tout à fait expérimentale, et j'ai cherché à placer tellement chaque expérience sous les yeux et dans la main du lecteur, qu'il puisse la réaliser lui-même ou la répéter. Mon désir et mon but ont été de laisser dans l'esprit des images si nettes des divers phénomènes de l'Acoustique, qu'il les saisisse et les voie dans leurs rapports réels. »

La traduction de ces Leçons a été laborieuse; elle présentait des difficultés plus qu'ordinaires en raison peut-être de la perfection du texte anglais. M. l'abbé Moigno croit les avoir vaincues, et il se déclare largement récompensé d'une fatigue de quelques mois, autant par le mérite intrinsèque du livre de M. Tyndall que par les services qu'il est appelé à rendre.

Le Son est digne de sa sœur aînée *La Chaleur*, si recherchée et si admirée; il l'emporte même sur elle au point de vue de l'enseignement. *La Chaleur*, en effet, est une œuvre d'art qui met en jeu une foule d'idées neuves et fécondes, mais elle ne peut être considérée comme un ouvrage classique. *Le Son*, au contraire, est parfait au point de vue d'un cours. Il serait impossible de mieux choisir, de mieux décrire, de mieux exécuter les expériences nécessaires à la manifestation des faits et à la détermination des lois qui les régissent. Il sera lu à la fois avec un vif intérêt par les professeurs et par tous les amis de la science claire et pratique.

M. Tyndall a bien voulu dire qu'au point de vue de la typographie, et grâce aux bons soins de M. Gauthier-Villars, l'édition française surpassait l'original. Il a rendu aussi hommage à l'habileté de son traducteur, à la bonne pensée qu'il a eue d'enrichir sa traduction d'une Préface, et d'un Appendice aussi précieux que plein d'intérêt.

La Préface est à la fois historique, technique, philosophique; elle prouvera que les questions d'Acoustique ont longtemps occupé M. l'abbé Moigno, et qu'il était par conséquent bien préparé à la traduction qu'il devait entreprendre. L'Appendice, assez long, est une énumération rapide, mais suffisante, des faits et des instruments qu'il a paru utile d'ajouter à ceux que M. Tyndall a si bien décrits et démontrés. On y trouvera le résumé complet de la série des expériences de M. Regnault, de l'Institut, sur la propagation des ondes sonores.


FA6650.102
Nouveau guide pratique du photogr
Fine Arts Library
BBL
3 2044 034 687 418

